"Türkiye'nin Kelebekleri" Posteri Derginizle Birlikte...

Bilim ve Teknik





Aylık Popüler Bilim Dergisi
Mayıs 2011 Yıl 44 Sayı **522**
4 TL

Bilim ve Teknik Mayıs 2011 Yıl 44 Sayı 522

Su Nereden Geldi?

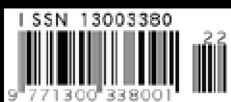
Su Nereden Geldi?

Suyun Kozmik Kaynağı

Korkusuz Beyin

Renklerin Dünyasına Açılan Kapı... Kelebekler...

Reklamların Büyüyen Pazarı Çocuk Tüketiciler

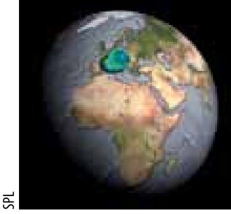


Bilim ve Teknik

TÜBİTAK

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 44 Sayı 522
Mayıs 2011

"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır" Mustafa Kemal Atatürk



SPL

Bundan dört ay önce "Suyun Gariplikleri" başlıklı kapakla karşınıza çıkmıştık. Ve iyi tanıdığımızı sandığımız sade ve basit suyun garip özelliklerine ve üzerindeki sır perdesine dikkat çektikten sonra su üzerine çok daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç var demiştik. Bu ay arkadaşımız Alp Akoğlu, su ile ilgili bilinmeyenlerden birine, suyun nereden geldiği konusuna dikkat çekiyor. "Suyun Kozmik Kaynağı" başlıklı yazımızda bu kadar çok suyun nereden geldiği sorusuna cevap arayan araştırmalar ve ulaşılan sonuçlar ele alınıyor.

Yüzeyinin büyük çoğunluğunu kaplayan sular nedeniyle uzaydan masmavi görünen gezegenimizdeki su aynı zamanda yaşam kaynağı. 1,4 milyon tür canlıya ev sahipliği yapan dünyamızı renklendiren, güzelleştiren şeylerden biri de kelebekler. Yumurta, tırtıl, koza ve rengârenk kanatlarıyla kelebek olarak birbirinden çok farklı yaşam evreleriyle karşımıza çıkıyorlar. Doğadaki yaşam döngüsünde önemli roller üstlenen kelebekler baharın gelmesiyle ülkemizi ve dergimizin sayfalarını süsledi. Ayrıca Türkiye'nin Kelebekleri posterini hazırladık.

Kelebekler konusundaki yazılar ve posterimiz, Doğa Koruma Merkezi'nden ve kelebek gözlem topluluklarından arkadaşlarımız tarafından hazırlandı. Kelebekler konusunda önemli bir kaynak oluşturacak bu çalışmalarda emeği geçen bütün araştırmacılara ve gözlemcilere çok teşekkür ediyoruz. Elinde malzemeleriyle dağlarda ve kırlarda kelebek peşinde koşan ya da başka bilim dallarında araştırmalar yapan bilim insanlarının başarıları nasıl değerlendirilip ölçülüyor? Arkadaşımız Zeynep Ünalan bu ay bilim insanlarımızın yaşamında önemli bir yer tutan başarı ölçüm yöntemlerini araştırdı. Yazarımız Bahri Karaçay "Korkusuz Beyin" başlıklı yazısıyla kontrolümüz dışında anlık olarak ortaya çıkan korkunun nasıl gerçekleştiği sorusuna cevap arıyor. Korkudan yoksun bir hastanın başından geçen ilginç olaylarla ulaşılan bulgulara yer veren yazı kısa bir roman tadında.Marka tutkusu, alışveriş, reklam gibi kavramların çocuklar üzerindeki etkileri konunun uzmanları ve ilgili kurumlar tarafından sıkça tartışılıyor. Arkadaşımız Özlem İkinci "Çocuk Tüketiciler" başlıklı yazısıyla reklam dünyasının en büyük hedef kitlelerinden biri olan çocukların, tüketime yöneltilmesi konusunu inceledi. Aramıza yeni katılan arkadaşımız Özlem Kılıç Ekici ise "otizm farkındalık ayı" ilan edilen Nisan'daki çalışmalara bir katkı sağlamak amacıyla "Otizmi Anlamak ve Yaşamak: Karmaşık Bir Gelişimsel Bozukluk" başlıklı yazısıyla konuyu bir kez daha toplumumuzun dikkatine sundu. Arkadaşımıza Bilim ve Teknik ailesine hoş geldin diyor, bu güzel ilk çalışması için teşekkür ediyoruz.

Yazarımız Abdurrahman Coşkun da yakın zamana kadar tanımlanıp adı konulamayan ve hep yanlış değerlendirilen epilepsi hastalığını ele aldı. Yazarlarımızdan Hüseyin Gazi Topdemir ise Osmanlı biliminin öncülerinden Ali Kuşçu'nun yaşam öyküsünü ve bilimsel çalışmalarını yazdı. Sizleri her ay olduğu gibi bilimin renkli dünyasıyla baş başa bırakıyoruz.

Saygılarımızla
Duran Akca

Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Nüket Yetiş

Genel Yayın Yönetmeni
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Duran Akca
(duran.akca@tubitak.gov.tr)

Yazı ve Araştırma
Alp Akoğlu
(alp.akoglu@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Özlem İkinci
(ozlem.ikinci@tubitak.gov.tr)
Dr. Zeynep Ünalan
(zeynep.unalan@tubitak.gov.tr)
Dr. Oğuzhan Vıcıl
(oguzhan.vicil@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon
Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Özlem Özbal
(ozlem.ozbal@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım - Uygulama
Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Web
Sadi Atılgan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen
H. Mustafa Uçar
(mustafa.ucar@tubitak.gov.tr)

Abone İlişkileri
E. Sonnur Özcan
(sonnur.ozcan@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler
İmran Tok
(imran.tok@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi
Bilim ve Teknik Dergisi
Atatürk Bulvarı
No: 221 Kavaklıdere 06100
Çankaya - Ankara

Tel
(312) 427 06 25
(312) 427 23 92

Faks
(312) 427 66 77

Abone İlişkileri
(312) 468 53 00
Faks: (312) 427 13 36
abone@tubitak.gov.tr

İnternet
www.biltek.tubitak.gov.tr

e-posta
bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 4 TL
Yurtdışı Fiyatı 5 Euro.

Dağıtım: TDP A.Ş.
http://www.tdp.com.tr

Baskı: İhlas Gazetecilik A.Ş.
ihlasgazetecilikkurumsal.com
Tel: (212) 454 30 00

Baskı Tarihi: 29.04.2011

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı [Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247] tarafından lise ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı [7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83] tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

İçindekiler















Gökadalardan Bir Gül

Alp Akoğlu

Uzayın derinliklerine açılan penceremiz Hubble Uzay Teleskobu Dünya'nın yörüngesine fırlatılalı 21 yıl oldu. NASA (Amerikan Havacılık ve Uzay Ajansı) ve ESA'nın (Avrupa Uzay Ajansı) ortak kuruluşu olan Uzay Teleskobu Bilim Enstitüsü, Hubble'ın fırlatılışının 21. yıldönümü şerefine bu görüntüyü yayımladı.

Arp 273 olarak adlandırılan ve iki gökadadan oluşan sistemdeki gökadalar birbiriyle "çarpışıyor". Aslında gökbilimciler çarpışma kavramını pek sevmiyor. Yıldızların arasındaki mesafeler çok büyük olduğundan her biri yüz milyarlarca yıldız içeren gökadaların yıldızlarının birbiriyle çarpışması pek olası değil. O nedenle bu tür gökadalara "etkileşen gökadalar" demek daha doğru.

Gökadalar etkileştiğinde sarmal kollarda yıldız oluşumunda bir patlama görülür. Çünkü buradaki gaz bulutlarında meydana gelen sıkışma ve çalkantılar yıldız oluşumunu tetikler. Fotoğrafta da görülebileceği gibi, sarmal kollardaki yeni doğmuş yıldızlar mavi mücevherler gibi parlar.

Gökadalar birbirlerinin içinden ya da yakınından hızla geçtiğinde sarmal kollar kütleçekimi etkisiyle bozulur. Bu gökadaların şeklinin de büyük ölçüde bozulmuş olması en azından bir kez birbirlerinin çok yakınından geçtiklerini gösteriyor.

Hubble'ın çektiği fotoğraflara baktığımızda gökada çarpışmalarının evrende çok sık gerçekleştiğini görüyoruz. Gökadamız Samanyolu'nun da geçmişinde birçok çarpışma yaşadığı düşünülüyor. Bundan yaklaşık 4 milyar yıl sonra ise Samanyolu Andromeda Gökadası'yla çarpışacak.

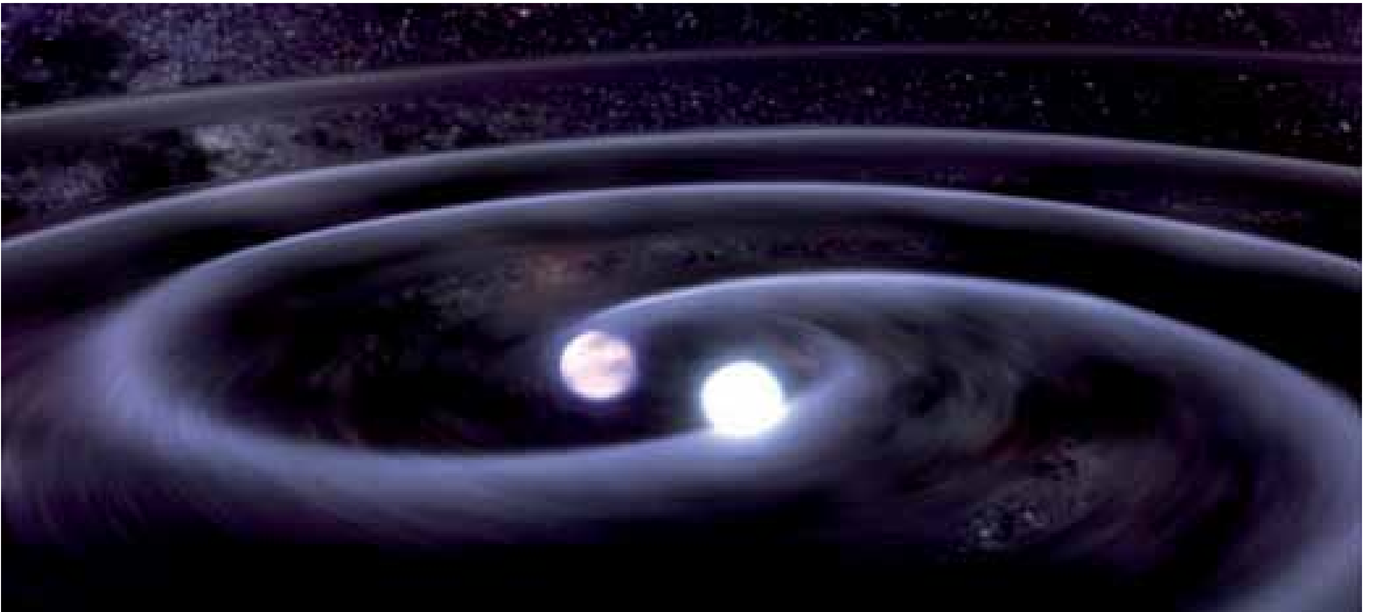
Tam Öldü Derken Canlanan Beyaz Cüceler

Zeynep Ünalan

Kütlesi Güneş'in kütlesi kadar ya da onun birkaç katı olan bir yıldız yakıtını bitirip kendi üstüne çökerek beyaz cüceye dönüşüyor. Daha büyük kütleli olanlar nötron yıldızına, çok daha büyük kütleli olanlar ise karadeliğe dönüşerek ölüyor.

Galaksimizde tahminen 400 ile 600 milyar arası yıldız var ve bu yıldızların çoğunun büyüklüğü Güneş kadar, yani ya beyaz cüceye dönüşmüş ya da dönüşmeye adaylar. Beyaz cüceler ilginç. Çünkü bir kesme şeker büyüklüğündeki beyaz cüce maddesi 1500 kg kadar. Çünkü atomdaki elektronların belli yörüngelerde bulunmasının ve birbirlerinin konumunu işgal edememesinin, bir diğer değişle Pauli dışarlama ilkesinin makro ölçekte ne sonuçlar doğurduğunu görmek için beyaz cücelere bakabiliriz. Çünkü tam da bu sayede beyaz cüce daha fazla çöküp küçülmüyor… Bir beyaz cüceden daha ilginç ve nadir olan birbirinin etrafında dönen iki beyaz cüce. Milyarca yıldız arasında böylesi beyaz cüce ikililerinden sadece birkaç tane olduğu biliniyor. Birçoğunun keşfinde bir Türk'ün de imzası var. Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü mezunu, Austin'deki Texas Üniversite'sinden doktoralı ve şimdilerde Harvard-Smithsonian Astrofizik Merkezi'nde araştırma yapan Mükremin Kılıç.

Geçtiğimiz ay Mükremin Kılıç liderliğindeki astrofizikçiler yeni bir beyaz cüce çiftinin keşfedildiğini duyurdu. Bizden 7800 ışık yılı uzakta olan bu beyaz cüce çifti iki yönüyle şimdiye kadar keşfedilenlerden ayrılıyor. Birincisi dönüş hızının şimdiye kadar bilinenlerden çok daha fazla olması: Birbirleri etrafındaki dönüşlerini 39 dakikada tamamlıyorlar. Bir diğeri ise çiftin birlikteliğinin bazı süpernova çiftlerinde olduğu gibi süpernova patlamasıyla değil yeni bir yıldızın doğumuyla noktalanacak olması. Araştırmacılar bu beyaz cücelerin helyumdan oluştuğunu ve birbirleri etrafında dönme hızları çok yüksek olduğu için de spiraller çizerek birbirlerine yaklaşacaklarını öngörüyor. Birbirlerine yaklaştıkça uzay-zamanda oluşan çekim dalgaları çiftin yörüngesel dönme enerjisini taşıyarak uzaklaşacak. Enerjisi gittikçe azalan çift birbirine daha da çok yaklaşacak. Yaklaşık 37 milyar yıl olarak hesaplanan bu süreç sonunda beyaz cüceler birleşecek ve helyum çekirdeklerinin birleşmesi (füzyon geçirmesi) sonucu yeni bir yıldız gibi tekrar parlamaya başlayacak.



Azot Kirliliği Ekosisteme Zarar Veriyor

Özlem Kılıç Ekici

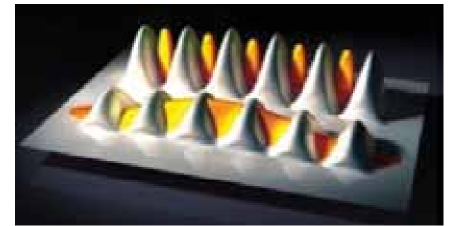
Tarımsal bitkileri gübrelemek için kullanılan sentetik azotlu bileşikler gittikçe artan dünya nüfusunu beslemek bakımından önemli rol oynuyor, ancak aynı zamanda atmosferi, toprağı ve suyu kirleterek yaşadığımız çevreye çok büyük zarar veriyor. *Nature*'da yayımlanan ve 21 ülkeden 200 uzman tarafından ortaklaşa gerçekleştirilen bir çalışmada, azot kirliliğinin Avrupa'ya zararının yıllık 70-320 milyar Avro arasında değiştiği belirtiliyor. Azot kirliliğinin küresel ısınmaya ve biyoçeşitliliğin azalmasına olan etkisi de dikkate alınarak hesaplanan bu ekonomik kayıp, azotlu gübrelerin kullanılması sonucu elde edilen kârdan neredeyse iki kat daha fazla. Uzmanlara göre, doğada kendiliğinden oluşan azot döngüsü geçtiğimiz son yüzyılda uygulanan tarımsal faaliyetlerden hayli etkilendi. Açığa çıkan zararlı azotun yaklaşık % 80'i tarımsal faaliyetler, özellikle de hayvancılık sektörü için yetiştirilen yem bitkilerinin gübrelenmesiyle oluşuyor. Aslında soluduğumuz havanın % 78'inde bulunan ve vücudumuzun yaklaşık % 3'ünü oluşturan azotun kendisi sorun yaratmıyor. Havada bulunan azot, durgun moleküler azot (N_2) halinde ve hiçbir kimyasal tepkimeye girmiyor. Sorun olan, yaşadığımız çevreye büyük hasar veren azot, yani reaktif azot olarak adlandırılan bileşiklerdeki azot. Reaktif azot bir bakıma serbest oksijen radikallerine benziyor. Serbest radikaller, dış yörüngelerinde en az bir çiftlenmemiş elektron olan, nötr ya da iyonize tüm atomlar ya da moleküllerdir. Değişmiş elektron yapısına sahip olan bu reaktif azot bileşiklerinin başlıca kaynağı sentetik gübreler ve aynı zamanda karbon kirliliğine de neden olan yanmış fosil yakıtlar. Tüm bitkiler büyümek için reaktif azota ihtiyaç duyar. Ancak gübrelerdeki azotun yaklaşık % 50'sini bitkiler alır, bitkilerdeki azotun % 10-15 kadarı insanlar tarafından alınır. Geri kalanı toprağa, yeraltı sularına ve nehirlere karışır, buradan da okyanuslara kadar taşınır. Bu bileşikler yüzünden atmosferdeki ozon tabakası da büyük zarar görmüş durumda. Bunun sonucunda da küresel ısınma, insanlarda solunuma bağlı rahatsızlıkların artması, tarımsal ürünlerde verim kaybı, biyoçeşitliliğin azalması, asit yağmurları ve okyanuslarda oksijeni tüketen alglerin baskın hale gelmesiyle deniz ürünlerinin azalması gibi çok önemli zararlar meydana geliyor. Azot kirliliği okyanusların büyük bir kısmını ölü alan haline çevirebilir. Bunun en canlı örneğini Meksika Körfezi'nde görebiliyoruz. Azotlu gübre atıkları yüzünden Meksika Körfezi'nde yaklaşık 15 km^2 lik bir alanda oluşan azot protoksid (*nitrous oxide*, bir çeşit sera gazı) sonucunda tüm bu alanda biyolojik yaşam sona ermiş durumda. Uzmanlar, duyarlı ve etken bir şekilde yapılan tarımsal uygulamaların bu sorunu birazcık olsun çözebileceğini düşünüyor. Örneğin, gübrelenecek alanın ne kadar azota ihtiyacı olduğunu hesaplayan bilgisayar programları kullanılabilir, gübre ve pis su atıklarının daha etkin bir şekilde geri dönüşümü yapılabilir, organik tarım uygulamaları artırılabilir. Bazı uzmanlar ise genetik olarak havadaki azotu alıp kullanabilecek şekilde tasarlanmış bitkilerin üretilmesinin de bu konuda yardımcı olabileceğinden bahsediyor. Hatta bazıları, hayvansal proteinin tüketiminin azaltılmasından yana. Öyle ya da böyle, insanoğlunun sebep olduğu azot kirliliğini azaltmak maalesef karbon kirliliğini azaltmaktan daha da zor görülüyor. Endüstriyel azot salımını azaltmak yeterince zorlayıcı bir faktör ancak, gıda üretiminin sebep olduğu salımı azaltmak, hızla büyüyen dünya nüfusunun gıda talebi karşısında imkânsız gibi görünüyor.



Sıvı fotonlara doğru

Yunus Can Esmeroğlu

On yıllardır bilim insanlarının kafa yorduğu konulardan biri kuramsal Luttinger sıvıları ve özellikleridir. Luttinger sıvısı, kavramsal olarak, tek boyutlu iletken üzerinde etkileşim halindeki elektronların davranışlarını açıklayan kuramsal bir modeldir. Bu modelde tek boyutlu iletken üzerindeki parçacıklar birbirlerinden ayrılarak farklı hızlarla hareket eder.



Crete Teknik Üniversitesi (Yunanistan) araştırmacılarından Dimitri Angelakis ve çalışma arkadaşları laboratuvar ortamında Luttinger sıvısı üretmeye bir adım daha yaklaştı. Deney düzeneğinde, İki farklı türdeki atomu bir çukurda yakalayıp karşılıklı iki lazer ışını setine maruz bıraktılar. Bu lazer çiftinden birinin kapatılması ile fotonların bu optik tel üzerinde ayrışıp hareket ettiği gözlenmiş. Tıpkı Luttinger sıvısı modelinde önerildiği gibi.

Proje Sergisi

Hacettepe Üniversitesi, Fen ve Mühendislik Fakültelerinin 40. Kuruluş yıldönümü nedeniyle ortak bir Proje Yarışması düzenliyor. Lisans düzeyindeki bu proje yarışmasına ilgili bölümlerimizden katılan projeler 25-26 Mayıs 2011 tarihinde Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü Otomotiv Mühendisliği Laboratuvarında sergilenecek.

TÜBİTAK 14. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği

Alp Akoğlu

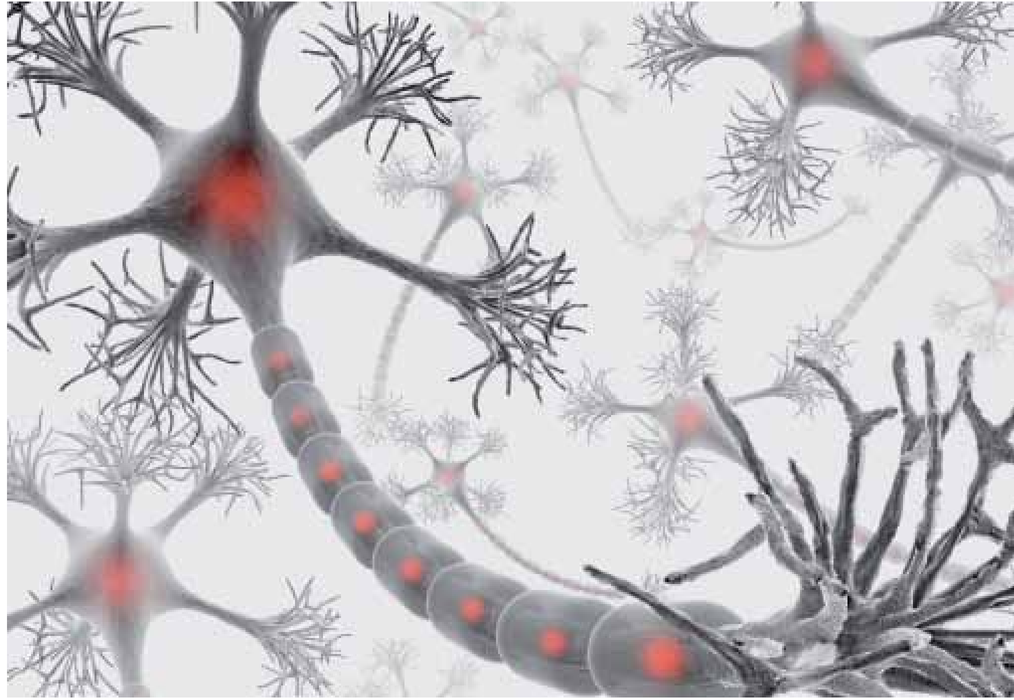
TÜBİTAK 14. Ulusal Gökyüzü Gözlem Şenliği, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi tarafından 8-10 Temmuz 2011'de Antalya Saklıkent'te düzenlenecek. Üç gün iki gece sürecek şenlik sırasında her yaştan gökyüzü tutkununa yönelik çeşitli etkinlikler yapılacak. Etkinlikte gündüzler çoğunlukla seminerlere, atölye çalışmalarına, Güneş gözlemlerine ve gezilere, geceler de çıplak gözle ve teleskoplarla yapılacak gökyüzü gözlemlerine ayrılacak.

Atölye çalışmalarında çocuklara yönelik çeşitli etkinlikler de yer alıyor. Teleskop yapımı ve gökyüzü fotoğrafçılığı gözlem şenliğinin önemli etkinliklerinden. Gökyüzü gözlemlerindeyse takımyıldızlar çıplak gözle tanıtıldıktan sonra teleskoplarla Güneş, gezegenler, bulutsular, yıldız kümeleri ve gökadalar gibi çeşitli gökcisimleri gözlenecek.



Şenlikle ilgili ayrıntılı bilgiye ve katılım koşullarına şu adresten ulaşabilirsiniz:

http://senlik.tug.tubitak.gov.tr



Beynimizin Karmaşık Yapısının Haritasını Çıkarmak Mümkün mü?

Özlem Kılıç Ekici

Beynimizde yaklaşık 100 milyar sinir hücresi var. Her bir sinir hücresi de binlerce başka sinir hücresine tahmini olarak 150 trilyon sinir ağı ile bağlanıyor. Beynin karmaşık yapısını ve algılanan bilginin nasıl işlendiğini çözmek için öncelikle her bir sinir hücresinin işlevini ve başka hangi sinir hücrelerine bağlandığını anlamak gerekiyor. *Nature*'da yayımlanan bir çalışmada, beynimizdeki sinir hücrelerinin bağlantılarını ve işlevlerini haritalamak için beynin bilgisayar modelinin geliştirilmesine yönelik bir adım atıldığından bahsediliyor. Britanya Üniversitesi Londra Koleji'nde çalışmalarını sürdüren sinirbilimciler, farelerde sinir hücrelerinin görevlerini bağlantı detaylarıyla birlikte açıklayacak bir yöntem geliştirdi. Bu çalışmada, farenin beynindeki görsel korteksten alınan doku parçasında yer alan binlerce sinir hücresi kümesi özel bir teknikle boyandıktan sonra, farklı frekanslarda uygulanan elektrik dalgaları (dış uyaranlar) sayesinde birbirleriyle bağlantıları araştırılarak, çeşitli dış uyaranlara bağlı olarak hangi sinirlerin nasıl tepki gösterdiği yüksek çözünürlüklü görüntüleme tekniği ile tespit edildi. Alınan sonuçlar komşu sinir hücrelerinin birbiriyle olan bağlantısının tesadüf olmadığını, aksine özellikle bu şekilde yapılandırıldıklarını gösteriyor. Görsel olarak alınan bilgiyi işleyen sinir hücrelerinin farklı uyaranlara karşı benzer tepkiler göstererek, aynı işlevde olanların birbirleriyle bağlantılı olma ihtimalini kuvvetlendirdiği belirtiliyor. Araştırmacılar bu yöntemi kullanarak beynimizde belirli bir fonksiyondan sorumlu olan bölgenin, örneğin görsel korteksin, bağlantı detaylarının oluşturulabileceğinden bahsediyor. Bu yöntemin, kısa zamanda beynimizin görme, düşünme, dokunma, işitme ya da hareket etme gibi işlevlerinin gerçekleştirildiği kısımlarının sinir bağlantı haritalarının oluşturulmasına yardım edeceğine kesin gözüyle bakılıyor.

TÜBİTAK Başarı Öyküleri

TÜBİTAK sanayicilerin, üniversitelerdeki araştırmacıların, kamu kurumlarının ve geleceğin bilim insanı adaylarının bilim, teknoloji ve yenilik alanlarında elde ettiği başarıların öykülerini kamuoyuyla paylaşmak amacıyla 20 Nisan'da Ankara'da, 22 Nisan'da da İstanbul'da Bilim ve Teknolojiden Sorumlu Devlet Bakanı Prof. Dr. Mehmet Aydın'ın katılımıyla iki ayrı toplantı düzenledi. "TÜBİTAK Başarı Öyküleri Paylaşım Günleri" adı altında yapılan toplantılarda, 2005-2010 yılları arasında başlamış ve tamamlanmış, TÜBİTAK destekli yaklaşık 6000 proje arasından seçilen 150 proje kapsamındaki deneyimler ve başarılar bizzat proje sahipleri tarafından paylaşıldı.

TÜBİTAK bu toplantılarla kamuoyunda bilim, teknoloji ve yenilik alanında yapılan çalışmalar hakkında bir farkındalık yaratılmasını, paydaşların cesaretlendirilerek Ar-Ge çalışmaları yapmaya özendirilmesini, hem araştırmacıların hem de Ar-Ge faaliyetinde bulunan kurumların yeni projeler geliştirmek üzere daha büyük bir istek duymasını, bilim, teknoloji ve yenilik alanında çalışan tüm paydaşların önce kendilerine sonra da Türkiye'ye güvenmelerini sağlamayı hedefliyor.

TÜBİTAK'ın desteğiyle geliştirilen binlerce projeden bazıları şöyle:

- TSK'nın zırhlı muharebe aracı ihtiyacı için FNSS Savunma Sistemleri A.Ş. tarafından geliştirilen "yüksek hareket kabiliyetli, lastik tekerlekli PARS 6X6 aracı" projesi
- Arçelik A.Ş. tarafından geliştirilen A enerji sınıfından % 30 daha az enerji tüketen "dünyanın en az enerji tüketen çamaşır makinesi" projesi
- Fiberlast Fiber Lazer Sistemleri Ltd. Şti. tarafından geliştirilen "nanosaniye darbeli fiber lazer malzeme işaretleme sistemi" projesi
- Mobilera Bilişim ve İletişim Teknolojileri A.Ş. tarafından geliştirilen "giyilebilir bilişim sistemleri" ile mobil çalışanları güçlendirme projesi
- Abdi İbrahim İlaç Sanayi A.Ş. tarafından geliştirilen "hipertansiyon tedavisinde etkili ilaç kombinasyonu geliştirilmesi ve pilot üretimi" projesi
- İontek İlaç A.Ş. tarafından geliştirilen "ailesel kanser tanısında uzman sistem uygulaması" projesi
- Altıparmak Gıda Sanayi tarafından geliştirilen "farklı coğrafi ve bitkisel orijinli balların kristalleşme özelliklerinin tespit edilerek krem bal olarak değerlendirilmesi" projesi
- Prof. Dr. Enis Çetin'in yürüttüğü "bilgisayarlı görmeye dayalı orman yangını bulma ve izleme sistemi" projesi
- Baykar Makine A.Ş. tarafından geliştirilen "sabit kanat taktik insansız hava aracı sistemi" projesi
- TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Araştırmacısı Doç. Dr. Sezen Arat'ın yürüttüğü "Anadolu yerli sığır ırklarının klonlanması" projesi
- Prof. Dr. Oya Okay'ın yürüttüğü "İstanbul Boğazı'nda öncelikli kirleticiler ve etkilerinin belirlenmesi" projesi

TÜBİTAK'tan yenilikçi projelere destek

"Ürettiği bilgi ve geliştirdiği teknolojileri, ülkenin ve insanlığın yararına yenilikçi ürün, süreç ve hizmetlere dönüştürebilen Türkiye" vizyonu doğrultusunda bilim, teknoloji ve yenilik alanında önemli bir atılım içinde olan Türkiye, son yıllarda Ar-Ge ve yenilik göstergelerinde en hızlı gelişme sağlayan ülkelerden biri oldu. Ülkemizin dünyada bilim, teknoloji ve yenilik ekseninde sürdürülebilir bir rekabet gücüne erişmesi, Ar-Ge ve yenilik çalışmalarında son yıllarda yakaladığımız ivmenin daha da artırılmasıyla mümkün olacak. TÜBİTAK bu amaçla bir taraftan özel sektör, kamu ve üniversitelerimizdeki Ar-Ge ve yenilikle ilgili projeleri geri ödemesiz (hibe destek) olarak fonlarken diğer taraftan da her biri dünyanın önemli bilim ve teknoloji merkezleri arasında sayılan araştırma enstitülerinin gerçekleştirdiği araştırma, geliştirme ve yenilik faaliyetleriyle ülkemizin küresel rekabet gücünün artırılmasına katkıda bulunuyor.



TÜBİTAK Doğa Şenliği

Pınar Dündar

TÜBİTAK, her yaştan insanı doğanın ilginç dünyasıyla buluşturmak amacıyla 21-23 Mayıs 2011 tarihleri arasında doğa şenliği düzenliyor. İstanbul'da bulunan ve botanik alanında çeşitli araştırma, eğitim ve öğretim faaliyetleri gerçekleştiren Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi'nin ev sahipliğinde düzenlenecek olan şenlikte 7'den 70'e herkese yönelik etkinlikler yer alacak.

Bahçe turu, kuş gözlemi, origami, sanat atölyeleri gibi bitki dünyasını tanıtmayı ve sevdirmeyi amaçlayan aktiviteler şenliğin çocuk etkinlikleri kapsamında yer alacak. Bunların yanı sıra tohum ekimi, ilginç bitkilerin tanıtımı ve kâğıt yapımı gibi çeşitli atölyeler de şenlik boyunca çocuklarla birlikte olacak.

Yetişkinlere yönelik balkonda sebze yetiştiriciliği, bitki teşhis atölyeleri ve doğa söyleşileri gibi bitkiler dünyasına dair pek çok etkinlik de bu şenlikte yer alacak.

Herkesin katılımına açık olan doğa şenliği kapsamında gerçekleştirilecek tüm etkinlikler ücretsiz. Doğaya, özellikle de bitkilere meraklı olanlara duyurulur!

Ayrıntılı bilgi için:
www.tubitak.gov.tr/dogasenligi



Sisten Su "Sağmak"

İlay Çelik

İnsanların suya erişimi dünyanın pek çok kurak bölgesinde önemli bir sorun teşkil ediyor. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) ve UNICEF'in tahminlerine göre yaklaşık 900 milyon insan temiz içme suyundan mahrum. Suyun uzak yerlerden evlere ve kullanım yerlerine taşınması işi ise, özellikle de yoksul bölgelerde büyük ölçüde kadınların ve çocukların omzuna yük oluyor.

İnsanlar için durum böyleyken, yine çok kurak bir bölgede, Namib Çölü'nde yaşayan bir böcek türü susuzlukla mücadeleye yönelik çok etkin bir mekanizmaya sahip. Namib böceği olarak da adlandırılan *Stenocara gracilipes* sabah sisini özel bir yapıya sahip tümsekli sırt bölgesinde topluyor ve sonra da oluşan damlacıkları ağzına akıtıyor. MIT'den Shreerang Chhatre, bu doğal mekanizmadan esinlenerek susuzluk tehlikesiyle karşı karşıya olan fakir insanlara faydalı olabileceğini düşündüğü bir yöntem geliştirmeye çalışıyor. Chhatre, tıpkı böceğin sırt bölgesi gibi, suyu çekip sonra da oluşan damlacıkları toplayacak cihazlar geliştirmeyi hedefliyor. Chhatre bir yandan bu projenin teknik ve mali yönleriyle uğraşırken bir yandan da MIT'de kimya mühendisliği dalında doktora çalışmalarını sürdürüyor.

Sis toplayan cihaz damlacıkları çeken, eleğe benzer (delikli) bir tabakadan ve ona bağlı bir depodan oluşuyor, damlacıklar bu depoda toplanıyor. Chhatre bu cihazlarda kullanılan malzemelerle ilgili araştırmalara da katılmış; bu tür malzemelerin etkinliğinin önemli ölçüde geliştirildiğini düşünüyor. Chhatre sis toplayan cihazları uygulamaya geçirmesini sağlayacak planlar üzerinde çalışıyor.

Sis toplamaya olan ilgi 1990'lı yıllarda gelişmiş ve *Stenocara gracilipes*'le ilgili yeni araştırmaların yapıldığı 2001'den bu yana daha da artmış. Bazı araştırmacılar bu mekanizmanın insanlık için taşıdığı potansiyeli fark etmiş. Kanada'da FogQuest adlı bir hayır kurumu Şili'de ve Guetamala'da bazı denemelerde bulunmuş.

Chhatre kimya mühendisliği eğitimi alırken malzemelerin ıslanabilirliği, sıvıları çekme ya da itme yönündeki eğilimleri konusuna odaklanmış. MIT'de Chhatre'ın da aralarında bulunduğu bir grup araştırmacı bu konuda ilerlemeler sağlamış.



Hans Hillewaert

Stenocara gracilipes'in kabuğunda suyu çeken tümsekcikler ve suyu iten kanalcıklar var, böylece damlacıklar ve tümseklerde toplanan su kanalcıklar boyunca emilmeden akıyor ve böceğin ağzına ulaşıyor.

Sis toplama cihazının dayandığı önemli bir prensip, suyu çeken ve iten yüzeylerin bir arada bulunması. Daha büyük ölçekli sis toplayıcılarda ise, araştırmacılar böceğin sırtında olduğu gibi katı bir yüzey yerine elek biçimindeki bir yapıyı tercih ediyor, çünkü tamamen geçirimsiz bir yüzeydeki damlacıklar rüzgâr tarafından savrulup yok olabiliyor. Araştırmacılar bazı saha denemelerinde bir metrekare elek tabakasından bir günde bir litre kadar su toplamayı başarmış.

Sisten su toplama cihazları ne kadar etkin hale getirilirse getirilsin, bu sistemlerin yaygın olarak uygulanabilirliği başka ekonomik ve sosyal etmenlere de bağlı. Her şeyden önce bu sistemlerin öncelikli hedef kitlesini oluşturan insan toplulukları çok düşük ekonomik güce sahip. Ayrıca hedef kitledeki insanların, özellikle de eve su getirilmesinden (genellikle) sorumlu olan kadınların bu tür projelere dâhil edilmesi çok önemli.

Chhatre'ın projeyi yürüttüğü MIT'de merkezin yöneticisi Iqbal Z. Quadir dünyadaki tuzsuz suyun üçte birinin havada bulunduğunu, sisten su toplama teknolojileri yeterince gelişirilip anlamlı miktarda su toplanabildiğinde bu yöntemin ticari uygulamasının olabileceğini vurguluyor. Chhatre sisten su toplamanın hem teknolojik hem de ticari açıdan henüz bebeklik çağında olduğunu kabul ediyor ve sisten su toplama çalışmalarının ilerlemekte olan bir süreç olduğunu belirtiyor

Burundaki İnatçı Virüs İle Savaş

Yunus Can Esmeroğlu

İnsanlarda, özellikle de çocuklarda akut solunum yolu hastalıklarına yol açan C tipi Rinovirüs (HRV-C) 5 yıl önce keşfedilmişti. Şimdi de bilim insanları bu virüsün kültür ortamını hazırladı. Bu durum, virüsün bulaşma mekanizmasının ortaya çıkarılabilmesi ve hatta iyileştirici ilacının bulunması için önemli aşamalardan biriydi.



Amerika'daki Wisconsin-Madison Üniversitesi bilim insanlarından Yury Bockhov ve ekibi, kültür ortamında HRV-C'nin iki formunu yetiştirdi. Bu virüs bir burun ameliyatında alınmış olan bir sinüs dokusu üzerindeki koloniden elde edilmişti. Daha sonra virüsün genomu plasmid olarak bakterilere aktarılıp kopyalandı. Elde edilen DNA parçaları ile de yeni virüs RNA'sı üretildi. Bu RNA'lar da normal hücre hattına aktarılarak enfeksiyona sebep olan virüs üretilmiş oldu.

4. Nanoteknoloji Günü Bilkent Üniversitesi'nde Gerçekleştirildi

Özlem İkinci

Bilkent Nanoteknoloji Kulübü'nün, Nanoteknoloji Araştırma Merkezi (Nanotam) işbirliği ile düzenlediği 4. Nanoteknoloji Günü 2 Nisan 2011'de Bilkent Üniversitesi'nde gerçekleşti.

Kulübün bilimsel danışmanı Prof. Dr. Ekmel Özbay'ın açılış konuşmasını yaptığı 4. Nanoteknoloji Günü'nde ODTÜ Fizik Bölümü öğretim üyesi ve Güneş Enerjisi Araştırma ve Uygulama Merkezi (GÜNAM) Müdürü Prof. Dr. Raşit Turan "Nanoteknoloji ve Güneş Enerjisi", Bilkent Üniversitesi Kimya Bölümü öğretim üyesi ve Malzeme Bilimi ve Nanoteknoloji Enstitüsü müdür yardımcısı Prof. Dr. Engin Akkaya "Kimya ve Nanoteknoloji", Koç Üniversitesi Fizik Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Alper Kiraz "Işıyan Tek Nano-Parçacıklar ve Optik Mikro/Nano Kovuklar", Hacettepe Üniversitesi Kimya Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Emir Baki Denkbaş "Tıp ve Sağlık Bilimlerinde Nanoteknoloji", Bilkent Üniversitesi Makine Mühendisliği öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Sinan Filiz "Biyolojiden Esinlenen Üretim" başlıklı konuşmalarıyla katılımcılara nanoteknolojinin farklı alanlardaki uygulamalarıyla ilgili bilgi verdi.

Kulüp başkanı Alper İlhan böyle bir günü organize etmelerindeki amacı, nanoteknoloji ve nanobilimle ilgilenen lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri başta olmak üzere tüm akademisyenleri Türkiye genelinde yapılan nanoteknoloji ve nanobilim alanındaki çalışmalar ile buluşturmak şeklinde özetliyor. Profesyonelce organize edilmiş 4.Nanoteknoloji Günü'ne katılım da hayli yüksekti. Sadece Bilkent Üniversitesi ve Ankara'daki üniversitelerden değil Ankara dışındaki pek çok üniversiteden öğrencilerin de dinleyici olarak katıldığı bu organizasyon nanoteknoloji ve nanobilim konusuna gösterilen yoğun ilginin bir kanıtı gibiydi.

Bilkent Üniversitesi Nanoteknoloji Kulübü yüksek lisans ve doktora çalışmaları yapan araştırmacılarla toplantılar ve konuşmalar düzenliyor. Bilkent Üniversitesi Nanoteknoloji Kulübü web adresi: www.bilkentnano.com





On Çocuktan Birinde Tat Alma Bozukluğu Var

Özlem İkinci

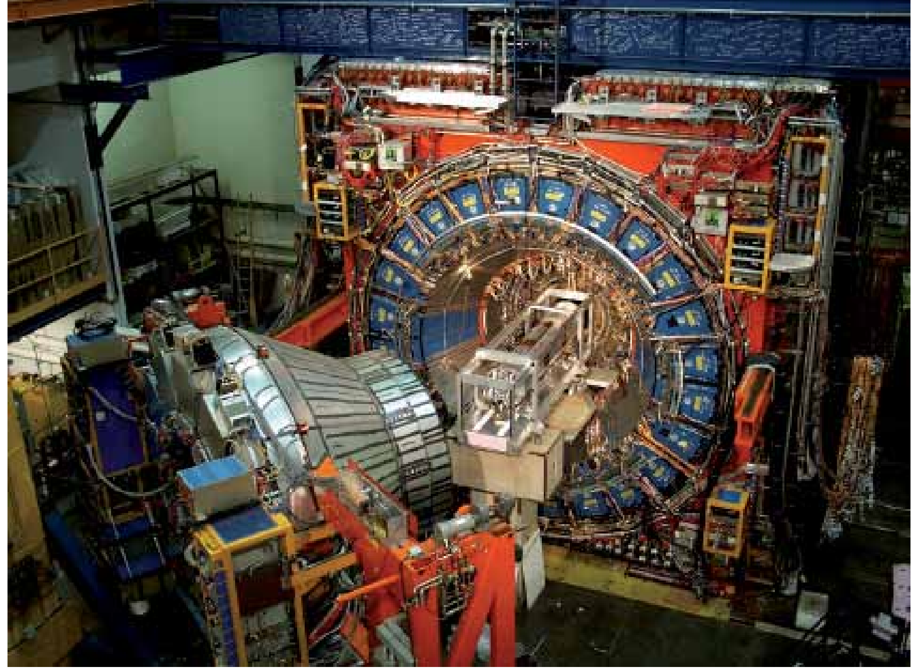
Şekerin tadını alamayan bir çocuk olur mu hiç? Son günlerde yapılan bir araştırmaya göre 10 çocuktan biri besinlerin tadını alamıyor. Bu tür tat alma bozukluklarının beslenme değişikliğine yol açarak obezitenin artışında önemli rol oynadığı düşünülüyor. Sidney'deki New South Wales Üniversitesi'nden David Laing ve meslektaşları yaşları 8-12 arasında değişen 432 çocuğun tat alma duyularını test etti. Her çocuk şeker, tuz, sitrik asit ve kinin hidroklorür içeren su bazlı içeceklerin tadına baktı. Her bir içecekten sonra çocuklara üç fotoğraf gösterildi ve aldıkları tadı en iyi tanımlayan fotoğrafı göstermeleri istendi. Fotoğraflardan birinde doğru tadı tanımlayan bir besin, diğer fotoğrafta yanlış tadı tanımlayan bir besin, üçüncü fotoğrafta ise tatsız bir içecek içtiklerinde seçmeleri beklenen bir bardak su vardı. Deney toplam 40 içecek olmak üzere, her farklı tattaki içecek, beş farklı yoğunlukta içirilerek tekrarlandı ve içecekler çocuklara rastgele bir sırayla verildi. İki içecek arasında çocuklar ağızlarını su ile temizledi. Belli bir tadın beş farklı yoğunluğundan en az üç tanesine doğru tepki vermeyen çocukların tat alma bozukluğuna sahip olduğu düşünüldü. Bu durumda olan çocukların oranı % 9,5 olarak tespit edildi. Yani 432 çocuktan 41 tanesinda tat alma bozukluğu olduğu sonucuna ulaşıldı.

Tat alma bozukluğu yüz felci, böbrek yetmezliği ve şeker hastalığı gibi çeşitli hastalıklar nedeniyle ortaya çıkabiliyor. Fakat Laing kronik orta kulak iltihabının çocuklarda tat alma bozukluğuna sebep olduğundan şüphelendiğini belirtiyor. Laing tat almada görevli, *chorda tympani* denilen ana sinirin beyin sapına giderken orta kulaktan geçtiğini, buradaki virüs, bakteri ve yangı proteinlerinin bu sinire hasar vermesi sonucunda tat alma bozukluğunun ortaya çıktığını düşünüyor.

Bu bozukluğun obezite artışına katkısı olabileceği düşünülüyor. Örneğin şekerin tadını alamayan bir çocuğun çok tuzlu beslenmeyi denemesi gibi, tat alma duyusunun kaybolmasıyla pek çok besinin tadının önemli derecede değişik algılanacağı, bu yüzden de farklı beslenme şekillerinin denenebileceği düşünülüyor.

Tevatron'da ne gözlendi? Ya fiziği değiştirecek bir keşif ya da yanlış alarm

Zeynep Ünalan

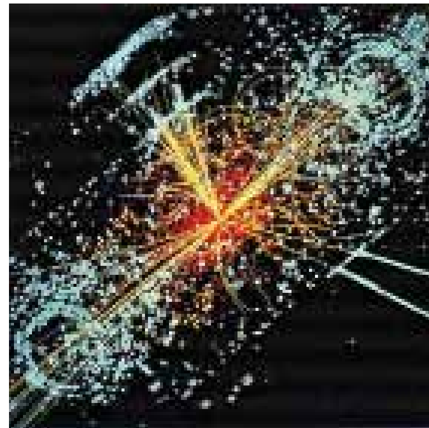


Deneysel verilerle kuramsal beklentilerin karşılaştırıldığı tüm bilimsel araştırmalarda zaman zaman bu yaşanır: Verilerle beklentiler uyuşmaz. Hatanın nerede olduğunu bulmak için geçirilen uykusuz gecelerin ardından hata bulunur ve bir oh çekilir ya da hiçbir yerde hata bulunamaz. Veriler ve beklentiler arasındaki uyumsuzluğun bir türlü ortadan kalkmaması bir keşfin kapıda olduğunun habercisidir.

Geçtiğimiz ay Şikago'nun batısındaki Fermilab Tevatron hızlandırıcısındaki CDF deneyinden verilerle kuramsal beklentinin uyuşmadığı bir gözlem duyuruldu. Bu hızlandırıcıyı CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nın biraz daha küçüğü olarak düşünebilirsiniz. Tevatron Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'ndan iki temel farkla ayrılıyor. Birincisi burada sadece protonlar yerine protonlar ile karşı-protonlar çarpıştırılıyor. İkincisi çarpışma enerjisi daha düşük.

Proton ve karşı-proton demetlerinin kafa kafaya çarpıştırıldığı noktalara yerleştirilen dedektörlerde çarpışma sonrasında ortaya çıkan yeni atomaltı parçacıkların enerji , hız gibi bilgileri elektrik sinyallerine dönüştürülüyor. Sonrasında bu sinyallerin analizi yapılıyor. Bahsettiğimiz duyuru doğadaki 4 temel kuvvetten biri olan zayıf kuvvetin taşıyıcı parçacıkları W ve Z bozonlarıyla ilgili. Analizde çarpışma sonrasında iki W bozonunun (WW) ya da bir W, bir Z bozonunun (WZ) oluştuğu çarpışma olayları inceleniyor. W bozonlarından birinin leptona ve nötrinoya, diğer bozonun iki kuarka bozunduğu olaylar seçiliyor. Bu çarpışma olaylarının meydana gelme sıklığının iki kuarka bozunan bozonun kütlesine göre dağılımı çizilip kuramsal beklentiyle karşılaştırıldığında, belli bir kütle aralığında uyumsuzluk gözleniyor. Grafik kuramın öngördüğünden daha fazla parçacığın oluştuğunu gösteriyor. Bu analiz çok karmaşık olmasa da, beklenmeyen sonucu yorumlamak kolay değil. Öncelikle eğer sonuç doğruysa, parçacık fiziğinin standard modelinde öngörülmeyen başka bir bozonun varlığına işaret ediyor demektir . Bunun CERN'deki deneylerde gözlenmesi hedeflenen Higgs bozonu olamayacağı belirtiliyor. Çünkü bu kütle aralığındaki bir Higgs parçacığı iki hafif kuarka bozunmuyor. O zaman doğada bilmediğimiz 5. bir kuvvet mi var ve gözlenen şey de bu kuvvetin taşıyıcı bozonu mu?

Tabii böyle bir uyumsuzluk, detektördeki elektronik imzası WW/WZ olaylarına benzeyen diğer çarpışma olaylarının yanlış modellenmiş olması, bazı olayların göz ardı edilmiş olması, simülasyon ve veri arasında önceden bilinen farkların yanlış hesaplanmış olması gibi sistematik hatalardan da kaynaklanıyor olabilir. Ancak aynı modellerin ve sistematik hata hesaplarının diğer CDF analizlerinde de kullanılıyor olması ve sorun çıkarmaması bu ihtimali azaltıyor. Yine bu gibi deneylerde bir sonuç duyurulmadan önce deneyde çalışan tüm fizikçilerin onayının alınması zorunlu ve CDF deneyindeki fizikçi sayısı yaklaşık 700. Bu da, araştırmacıların sonuçtan pek de şüphe etmediği izlenimi veriyor.



Diğer yandan böylesi uyumsuzluklar, analiz daha fazla veri kullanılarak tekrarlandığında ortadan kaybolabiliyor. Şimdi CDF deneyinin de planı daha çok veri kullanarak analizi tekrarlamak. Ayrıca veri ile beklenti arasındaki uyumsuzluk çok da büyük olmadığı için, CDF deneyi elde ettiği sonucu keşif olarak değil sadece bir gözlem olarak duyurdu. Ayrıca bütçesi ABD Enerji Bakanlığı tarafından belirlenen Fermi Laboratuvarı geçtiğimiz aylarda Tevatron hızlandırıcısı deneylerininin 2011 yılının sonlarına doğru durdurulacağını açıklamıştı. Tam da deneylerin durdurulmasına yakın bir zamanda böyle heyecanlandırıcı sonuçların açıklanması, kafalarda soru işaretlerine neden oluyor.

Sonuç olarak, Tevatron hızlandırıcısındaki diğer deney olan D0 ve CERN'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı deneyleri de veri ile kuramsal beklenti arasındaki farkı tespit ederse ve daha fazla Tevatron verisiyle bu fark ortadan kaybolmaz aksine daha da belirginleşirse, fiziğin kitabı baştan yazılacak. Yoksa bu analiz zaman içinde unutulup gidecek.

Saçılım Merceği Keskin Görüntü Oluşturuyor

Duygu Akbulut

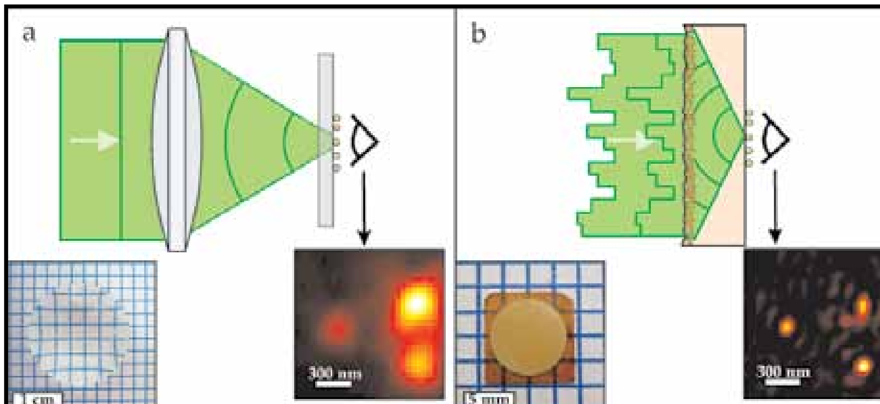
Beyaz bir kâğıt, bulutlar, beyaz bir boya tabakası, küçük parçalar halinde kırılmış cam opaktır; baktığımız zaman arkalarını göremeyiz. Bunun nedeni ışığın saçılmasıdır. Eğer bu malzemelere çok yakından bakarsak boşluklu, düzensiz bir yapıya sahip olduklarını görürüz. En başta böylesi bir malzemenin görüntüleme amacıyla kullanılmasının olanaksız olduğu düşünülebilir, ancak Twente Üniversitesi/Mesa+ Enstitüsü, Floransa Üniversitesi ve AMOLF FOM Enstitüsü araştırmacılarının yürüttüğü bir çalışma ışığı saçan, düzensiz bir tabakaya sahip, yüksek kırılma indisli bir malzemenin milimetrenin on binde birinden (100 nm) daha küçük yapıları çözebilen bir mercek gibi kullanılabileceğini gösteriyor. Bu çözünürlük gelişmiş birçok mikroskop objektifinin sağlayabileceği çözünürlükten bile daha yüksek.

Tamamen düzensiz bir tabakadan geçen lazer ışığı girişim sonucunda rastgele konumlanmış küçük ve parlak ışık noktacıkları oluşturur. Karanlık ve aydınlık noktacıklardan oluşan bu desene benek deseni diyebiliriz. Saçılım merceğindeki düzensiz tabakadan geçen ışık da böylesi bir desen oluşturur. Bu desendeki parlak ve karanlık noktalar tamamen dağınıktır. Bu nedenle tek başına bu deseni görüntüleme amacıyla kullanmak mümkün değildir. Twente Üniversitesi'nde geliştirilen ve "dalga yüzü şekillendirme" adı verilen teknikle merceğe gelen ışığın dalga yüzünü şekillendirmek ve benek deseni içinde tek bir parlak noktanın ışık yoğunluğunu yüzlerce kat artırmak mümkün. Böylece çok küçük ve parlak bir odak elde edilebiliyor. Elde edilen bu odak ise malzemeye düşen ışığın açısı değiştirilerek bir düzlem üzerinde taranabiliyor. Bu düzleme altın nanoparçacıklar yerleştiren araştırmacılar saçılım merceğini kullanarak 100 nm altında bir çözünürlük gözlemledi.

Kısaca, düzensiz bir tabakaya sahip, yüksek kırılma indisli bir malzemenin gelen dalganın kontrolüyle birleşmesi, ortaya görünür ışıkta nano-yapıları çözebilen bir mercek çıkarıyor. Saçılım merceğinin küçük ve taranabilir odak noktacıkları elde etme kabiliyeti onu var olan görüntüleme tekniklerini geliştirmek açısından önemli bir yere koyuyor.

Konuyla ilgili bilimsel makalenin *Physical Review Letters*'in Mayıs ayının ilk haftasında çıkacak olan sayısında yayımlanması bekleniyor. Makelenin bir kopyasına Complex Photonic Systems (COPS) grup sayfasından ya da elektronik makale arşiv sitesi arxiv.org'dan da erişmek mümkün.

http://cops.tnw.utwente.nl
http://arxiv.org/abs/1103.3643



Işığın klasik bir mercekle ve saçılım merceğiyle odaklanmasının karşılaştırılması
(a) Düz bir dalga yüzüne sahip ışık klasik bir yakınsak mercekten geçtikten sonra bir noktaya odaklanır. Işığın ne büyüklükte bir alana odaklanabileceğini yakınsayan ışık demetindeki açılar belirler. Şekildeki mikroskop görüntüsü yüksek çözünürlüğe sahip ticari bir yağ immersiyonu objektifiyle elde edilmiştir. Sol alt köşedeki fotoğraf ise standart bir merceği göstermektedir.
(b) Araştırmacılar bir tarafı yüksek kırılma indisine sahip homojen yapıda olan, diğer tarafı ise gözenekli yapıya sahip saçılım merceğine şekillendirilmiş dalga yüzlerini gönderiyor. Dalga yüzlerinin şekillendirilmesi sonucunda gözenekli yapıdan ve homojen malzemeden geçen dalgalar yakınsayan, küresel dalga yüzleri oluşturuyor. Yakınsayan ışık demetinin içindeki yüksek açılar, yüksek kırılma indisiyle birleşerek ışığın nanometre büyüklüğünde bir odak oluşturmasını sağlıyor. Saçılım merceği kullanılarak elde edilmiş optik mikroskop görüntüsü, Şekil 1(a)'da gösterilen mikroskop görüntüsü ile aynı altın nanoküreleri gösteriyor. Sol alt köşedeki fotoğrafta ise saçılım merceği görülüyor; saçılım merceğinin orta kısmında ışığı saçan, opak tabaka görülebilir.



Çok Sosyal Etkinlik, Az Bilişsel Gerileme

Özlem İkinci

Beyin sağlığını korumanın yolu hareketli bir sosyal hayattan geçiyor. Rush Üniversitesi Tıp Merkezi'nde gerçekleştirilen ve *Journal of the International Neuropsychological Society*'de yayımlanan araştırmaya göre sık aralıklarla gerçekleştirilen sosyal etkinlikler ileriki yaşlarda bilişsel gerilemeyi geciktiriyor ya da önlüyor. Düşünme ve bellek yeteneklerinde kayıp yaşandığında ise sosyalleşme de zorlaşıyor. Bu araştırmada Rush Yaşlanma ve Bellek Projesi'nin katılımcılarından yaş ortalaması 80 olan 1138 kişi incelenmiş. Araştırmanın başında katılımcılarda bilişsel yetersizlik olmadığı belirlenmiş. Tıbbi geçmişleri öğrenilen ve sinir fizyolojisi testlerini içeren değerlendirmelerden geçen bu kişilerin sosyal etkinlik durumları da, önceki yıl hangi sıklıkla dışarıda yemek yedikleri, spor yaptıkları, günü birlik seyahat ettikleri, arkadaşlarını ve akrabalarını ziyaret ettikleri gibi sorular içeren bir anket yoluyla ölçülmüş. Bilişsel işlevleri ise eylemsel belleklerinin, anlamsal belleklerinin ve işler belleklerinin yanı sıra algılama



hızları ve görsel mekânsal yeteneklerinin de ölçümüne yönelik testlerle değerlendirilmiş. Çalışmanın sonucunda son beş yıldan daha uzun süredir daha aktif bir sosyal hayata sahip olanlarda bilişsel gerilemenin az olduğu gözlenmiş. En yüksek oranda (% 90) sosyal etkinliklere katılan kişilerde ise sosyal etkinliği en az olan kişilere göre sadece 1/4 oranında bilişsel gerileme tespit edilmiş. Ancak sosyal etkinliğin bilişsel gerilemeyi nasıl önlediği ya da geciktirdiği henüz tam olarak bilinmiyor ve mekanizmasının çözülebilmesi için gelecekte ileri düzey araştırmaların yapılması gerekiyor.

Gürültü Yaşamı Tehdit Ediyor

İlay Çelik

Hava ve gürültü kirliliği şehir hayatının en bilinen problemleri arasında. Ama hava kirliliğinin sağlık üzerindeki etkileri kapsamlı biçimde araştırılıp ön plana çıkarılırken gürültü kirliliği sadece stres düzeyimizi artıran görece önemsiz bir etmen gibi algılanıyor. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) Avrupa Komisyonu Birleşik Araştırma Merkezi tarafından yayımlanan bir rapora göre aşırı gürültünün Batı Avrupa'da sebep olduğu ölümlerin ve sağlık sorunlarının oranı hayli yüksek. Gürültünün sağlık üzerindeki etkilerine ilişkin bu ilk kapsamlı raporda, gürültü kirliliğinin hava kirliliğinden sonra sağlık sorunlarına sebep olan ikinci çevresel etmen olduğu belirtiliyor.

Raporun yazarlarından, WHO'nun gürültü programı yöneticisi Rok Ho Kim, 2001'de tahminen 340 milyon yetişkin nüfusa sahip batı Avrupa'da insanların yılda en az 1 milyon yıllık sağlıklı yaşam kaybına (sağlık üzerindeki etkinin, sağlıklı yaşama süresindeki kısalma cinsinden bir ölçüsü) uğradığını belirtiyor. Hava kirliliğinden kaynaklı sağlıklı yaşam kaybınınsa yılda 4.5 milyon yıla denk olduğu tahmin ediliyor.

Raporda en çarpıcı etkinin kalp hastalıkları yoluyla gerçekleştiği, Avrupalılar'ın gürültüyle ilişkili kalp hastalıklarından dolayı yılda tahminen 61.000 yıllık sağlıklı yaşam kaybına uğradığı ve yılda tahminen 3000 kişinin öldüğü belirtiliyor.

Gürültünün, insanlar uyku halindeyken bile kan basıncını, stres hormonlarının ve yağ asitlerinin kandaki yoğunluklarını artırdığı gösterilmiş. Bu unsurlar zamanla damarların tıkanmasına yol açarak kalp krizini tetikleyebiliyor.

Kalp krizi gürültüden kaynaklı en ciddi ölüm sebebi olsa da aslında tek başına en büyük etki uyku bozukluğu yoluyla oluşuyor. Gürültüden kaynaklı uyku bozuklukları Avrupalılar'a tahminen yılda 903.000 yıllık sağlıklı yaşam kaybına mal oluyor.

Uyku bozukluklarından sonra sağlığı en olumsuz etkileyen gürültü kaynaklı sorunlar sırasıyla şöyle: insan sağlığını doğrudan etkilemese bile insanların iyiliğini olumsuz etkileyen sinir bozukluğu (yılda tahminen 587.000 yıllık sağlıklı yaşam kaybı), okul çocuklarındaki öğrenme eksiklikleri (yılda tahminen 45.000 yıllık sağlıklı yaşam kaybı) ve kulak çınlaması (yılda tahminen 22.000 yıllık sağlıklı yaşam kaybı).

Bu veriler gürültü kirliliğinin hükümetlerin farkına varması ve önceliklendirmesi gereken bir sağlık tehdidi olduğunu ortaya koyuyor. Kim, Avrupa Komisyonu'nun şimdiden maksimum gece gürültü düzeyi sınırını 40 desibel olarak belirlediğini söylüyor.

Kim şu anda alınabilecek üç tür tedbir olduğunu söylüyor. İlki ve en önceliklisi gürültüyü kaynağında azaltmak amacıyla otomobilleri, trenleri ve uçakları daha sessiz çalışır hale getirmek. İkincisi yerel yönetimlerin kalabalık yollarla yerleşim yerleri arasına ses engelleri koyması ya da yolları yerleşim yerlerinden uzağa yapması. Ayrıca daha gürültüsüz lastiklerin ve çok gözenekli yol yüzeylerinin yaygınlaştırılmasının da gürültüyü azaltmaya katkı sağlayacağı düşünülüyor. Üçüncüsü ise bireysel olarak alınabilecek tedbirleri, örneğin gürültüden korunmak için çift cam sistemlerinin kullanılması, kapsıyor.

Kim Avrupa Birliği'nin gürültüyle ilgili ciddi anlamda eyleme geçen ilk büyük ekonomi olduğunu, ABD'ninse bu konuda yaklaşık 10 yıl geriden geldiğini belirtiyor.



Değerli Okuyucularımız,
Bilim ve teknoloji konularında merak ettiğiniz, kafanızı karıştıran, düşündürücü sorularınızı **merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr** adresine yollayabilirsiniz.
Tüm okuyucularla paylaşabileceğimiz sorularınızı değerlendirecek ve yerimiz elverdiğince yanıtlamaya çalışacağız.
İlginç bilimsel sorularda buluşmak üzere...

Yeraltı zenginlikleri hep Asya, Avrupa ve Afrika'daki ülkelerde. Grönland'da, kutuplara yakın başka yerlerde çok maden yok. Dünya'nın kutuplardan basık şeklinin veya oluşumu sırasındaki süreçlerin bununla bir ilgisi var mıdır yoksa sebep iklim olabilir mi?

Tuğba Meriç Gülmen

Yeraltı zenginlikleri, yani fosil yakıtlar (doğalgaz, petrol, kömür), metalik maden yatakları (demir, bakır, gümüş vs.) ve endüstriyel hammaddeler (borat, zeolit, kaolinit, fosfat vs.) Dünyamızın her tarafında ve oluşum koşullarının uygun olduğu her ortamda görülebildiği gibi, Antartika ve Grönland gibi Güney ve Kuzey Kutup bölgelerinde de görülebilir. Ancak, bu bölgelerin bazı alanlarda 3-4 km kalınlığında buz kütleleriyle örtülü olması ve yaşam koşullarının son derece zor olması nedeniyle bu alanlarda buz kütleleri altındaki kıtasal veya okyanusal kabukta yer alan yeraltı zenginliklerinin tespit edilmesi son derece zordur. Üstelik şu an için hiç de ekonomik değildir. Buna rağmen, günümüzde gelişmiş ülkelerin konsorsiyumlar halinde hem Güney hem de Kuzey kutup bölgelerinde oluşturduğu araştırma ve keşif laboratuarlarında bu tip araştırmalar yapılıyor olabilme ihtimalini de göz ardı etmemeliyiz.

Prof. Dr. Cemal Tunoğlu



Aft ve Uçuk Arasındaki Farklar Nelerdir?

Aft, ağzın içinde genellikle hareketli bölgelerde, yani yanak ve dudak mukozasında, dil üzerinde, yumuşak damakta, diş eti üzerinde görülen solgun bir sarı-kırmızı hale ile çevrili, hayli ağrılı, ülserleşmiş yaralardır. Gülmeyi, konuşmayı ve çiğnemeyi güçleştirir. Aft oluşumu çok yaygındır, toplumda en az beş kişiden biri aft sorunu ile karşı karşıyadır. Kadınlar erkeklere göre daha hassastır. Her yaşta aft oluşumu görülebilir, ancak yapılan araştırmalar buluğ çağındaki gençlerde daha sık aft görüldüğünü ortaya koyuyor. Aft yaraları genellikle tek olarak oluşsa da aynı anda ağzın içinde birden fazla yara da oluşabilir. Yaraların büyüklükleri 1 mm ile 10 mm arasında değişebilir. Aftların oluşum sıklığı kişiden kişiye farklılık gösterir. Bazı kişilerde yılda 1-2 defa oluşurken, bazılarında daha sık hatta sürekli oluşabilir. Aftın oluş nedeni tam olarak bilinmiyor. Tek bir kişi için bile birden fazla faktör olabilir. Aft yaralarının oluşumuna bakteri ya da virüs neden olmaz. Aftın oluşumunu hızlandıran ya da seyrini kötüleştiren birçok faktör vardır. Bunlar arasında B12 vitamini, folik asit ve demir eksikliği, stres, ağız mukozasını tahriş edebilecek yiyecekler, gıda alerjisi, sigara, ağızda meydana gelen yaralanmalar ve tahrişler, diş macunundaki birtakım kimyasallar, sistemik hastalıklar, bağışıklık sisteminin zayıflaması ve hormonal değişiklikler en önemlileridir. Aftlar bulaşıcı değildir. Aft yaraları için özel bir tedavi yoktur, genelde herhangi bir müdahale yapılmadan, kendi kendine 7-15 günde iyileşir. Ancak, ağrıyı hafifletecek bir takım topikal kremler veya gargara solüsyonları kullanılabilir.

Uçuk ise aftın tam tersine genellikle ağız dışında, dudak veya burun üzerinde ya da çevresinde meydana gelen, içi su toplamış kabarcıklardır. Uçuk bulaşıcıdır ve oluşumuna Herpes simpleks (HSV- tip I) adı verilen bir virüs yol açar. Uçuk virüsü vücuda girdikten sonra sinir hücrelerine girer ve sinir düğümüne kadar çıkıp oraya yerleşerek burada dormant halde yani etkin olmayan bir halde bekler. Bağışıklık sisteminin zayıf düştüğü durumlarda çoğalarak sinir hücrelerinden deri yüzeyine doğru hareket eder ve uçuk kabarcıklarını oluşturur. Uçuğun çıkacağı bölgeler önceden kaşınmaya ve sızlamaya başlar. İçi sıvı dolu olan kabarcıklar zamanla kuruyup çatlar, sızıntı yapar ve açılarak yara haline dönüşür. Soğuk algınlığı, grip gibi enfeksiyonlar, aşırı güneş ışığı ve UV ışınları, stres, yorgunluk, uykusuzluk ve hormonal değişiklikler uçuğun tekrarlamasında etkili olabilir. Uçuğun etkili bir tadavisi yoktur, ancak antiviral kremler kullanılabilir. Uçuğa neden olan Herpes virüsü bazı durumlarda uçuk yarasından vücudun başka kesimlerine yayılabilir. Örneğin parmaklarda ve gözlerde uçuk yaraları oluşabilir. Bulaşıcı olduğu için, uçuklu insanların sık sık ellerini yıkamaları tavsiye edilir.



Dr. Özlem Kılıç Ekici

Evrende olabilecek en düşük sıcaklık -273,15 santigrat derece (°C) ama bu seviyeye ulaşılamamış diye biliyorum. CERN de bile bu seviye -272. Peki bundan daha düşük sıcaklığın olamayacağı nereden biliniyor? Ulaşılan en düşük sıcaklık nedir? Nasıl ölçülüyor?

Harun Kökten

Geçen ay mutlak sıfır derece olarak adlandırılan 0 Kelvin'e (-273,15 °C) niçin ulaşamadığımızdan bahsetmiştik. Mutlak sıfıra ulaşamıyoruz, ancak çeşitli tekniklerle laboratuvarlarda mutlak sıfıra çok çok yaklaşılabiliyor.



CERN 'deki Büyük Hadron Çarpıştırıcısı'nda proton demetlerini istenilen yörüngede tutmak için süperiletken mıknatıslar kullanılıyor. Mıknatısların süperiletken hale gelmesi için 1,9 Kelvin'e kadar soğutulması gerekiyor. Soğutma işlemi sıvı helyum kullanılarak yapılıyor. Gazların yüksek basınç altında sıvılaştığı ve soğuduğu 19. yüzyıldan beri biliniyor; bildiğimiz buzdolaplarında kullanılan yöntem de bu. Gazlar kullanılarak yapılan ultra soğuk buzdolaplarında sıcaklık 0,001 K'e kadar düşürülebiliyor. Ancak çok daha düşük sıcaklıklara ulaşabilen ve bunun için tasarlanmış özel düzenekleri olan laboratuvarlar var. Bunlardan en bilineni Boulder'daki Colorado Üniversitesi'nde. Burada lazerle soğutma tekniği kullanılıyor. Lazer ışığı üzerine gönderildiği atomlar tarafından soğurulursa atomların sıcaklığı artırıyor. Ancak lazer gaz atomlarından saçılırsa tersi bir durum gözleniyor. Lazer gaz atomlarından enerji alarak saçılıyor ve atomlar soğuyor. Bu yöntemle mutlak sıfıra milyonda bir derece yaklaşılabiliyor Yani ulaşılan sıcaklık 0,000001 Kelvin.

Kullanılan bir diğer yöntem buharlaşma ile soğutma. Sıcak bir bardak çaydaki sıcak su moleküllerinin havaya karışması sonucu bardakta kalan moleküllerin soğuması gibi, manyetik alan kullanılarak bir alana hapsedilen atomlardan enerjisi çok olanların kaçması sağlanıyor. Geriye soğuk (enerjisi düşük) atomlar kalıyor. Lazerle ya da buharlaşmayla soğutma yöntemlerinin kuramsal açıklaması Bose-Einstein yoğunlaşması. Yani enerjisi düşük atomların hep birlikte en düşük enerjili kuantum seviyesine yerleşmesi. Manyetik alanın kullanıldığı soğutma işlemlerinde hidrojen ve helyum gibi hafif atomlar yerine sezyum, rubidyum gibi daha ağır atomlar kullanılıyor ve 0,00000001 Kelvin'e kadar soğutma sağlanabiliyor.

En düşük sıcaklığa ulaşmada rekoru elinde tutan ise Helsinki Teknoloji Üniversitesi'ndeki düşük sıcaklık laboratuvarı. Rodyum metalinin kademeli olarak soğutulduğu deneyde yine manyetik alan kullanılıyor. Nükleer özelliklerinden ve spinlerinden yararlanılan atomlar deneyde belli termodinamik süreçlerden geçirilerek sıcaklıkları 100 pikoKelvin'e (0,0000000001 K) kadar düşürülüyor.

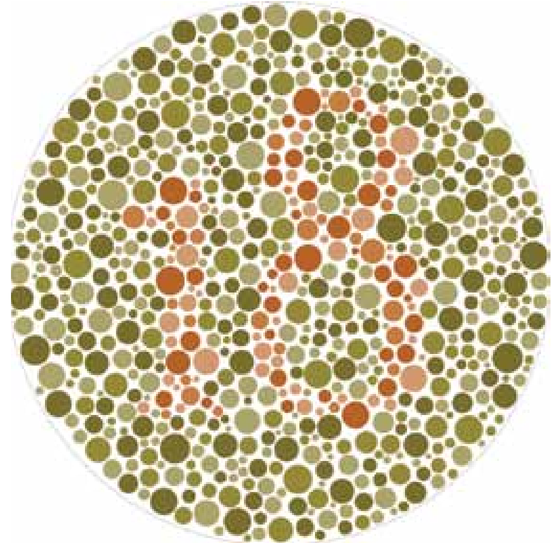
Gördüğünüz gibi virgülden sonraki sıfırlar gittikçe artıyor. Ancak bir türlü mutlak sıfır olmuyor. Peki bu kadar düşük sıcaklıklara ulaşmak neden bu kadar önemli? Yukarıda bahsettiğimiz süperiletkenlik ve buzdolapları teknolojik sebeplerden sadece ikisi. Bunun önemini ileriki sayılarımızdan birinde geniş bir yazı olarak ele alacağımızı belirterek bu kısa cevabımızı noktalayalım.

Dr. Zeynep Ünalan

Bazı insanlar neden renk körüdür?

Kuvvetli Renk körü olan pek çok kişi aslında renkleri görebiliyor. Sadece bazı renkleri birbirinden ayırt etmekte zorluk çekiyor. Gözün retina tabakasında sinir hücreleri, ışık almaçları ve bu almaçlarda siyah ve beyazı algılayan çubuk şeklinde hücreler ve diğer renkleri algılayan koni şeklinde hücreler bulunuyor. Koni hücrelerde bulunan ve renkli görmeyi sağlayan kırmızı, yeşil ve mavi pigmentlerden biri ya da ikisi olmadığında ya da olması gerekenden az olduğunda renk körlüğü ortaya çıkıyor. Renk körlüğü doğuştan olabileceği gibi geçirilen hastalıklar sonucunda sonradan da oluşabiliyor. Ama asıl genetik nedenlerle ortaya çıkıyor. Göz hastalıkları, bazı tedaviler ve yaşlanma gibi nedenlerle de gelişebilen renk körlüğünde ise mavi ve sarı renklerin algılanmasında sorun yaşanıyor. Bu durum kadınlarda % 1 oranında görülürken erkeklerde % 8 oranında görülüyor. En sık rastlanan renk körlüğünde genellikle kırmızı ve yeşil tonlar ayırt edilemiyor. Gözlüklerde kullanılan özel filtreler ya da kontak lenslerin kullanımı renk körlüğü sorunu yaşayan kişilere yardımcı olsa da renk körlüğü genellikle tedavi edilemiyor.

Dr. Özlem İkinci



Levent Daşkıran

Akıllı Telefon İnsanı Vezir de Eder Rezil de



Kişisel bilgisayarlara benzer özelliklere ve yeteneklere sahip akıllı telefonlar yaygınlaştıkça, bu aygıtlardaki kişisel bilgilerin gizliliğine yönelik endişeler ve bu bilgilere yönelik saldırılar da artmaya başladı. Aslında bu amaçla yazılmış virüsler ve casus yazılımlar yeni değil, akıllı telefon virüslerine daha önce de rastlamıştık. Fakat Walk and Text adlı Android uygulamasını taklit eden bir uygulama, geçtiğimiz ay şimdiye kadar akıllı telefonlarda eşi benzeri görülmemiş bir ilke imza attı.

Peki nasıl? Korsanlar, normalde Android Market'te 2 dolara yakın bir fiyata satılan bu yazılımın ilk bakışta gerçeğe benzeyen bir kopyasını oluşturdu ve bu korsan sürümün Android yazılımlarının el altından dağıtıldığı platformlara sızmasını sağladı. Yazılımı bu kaynaklardan indirip yüklemeye çalıştığınızda, siz yazılımın telefonunuza kurulmakta olduğunu düşünürken yazılım önce size ait isim, telefon numarası ve IMEI gibi bilgileri kendi sunucusuna gönderiyor. Daha sonra telefonunuzda kayıtlı olan tüm numaralara "Ben hırsızlık yaptım, siz siz olun sakın benim yaptığımı yapmayın" yazan bir kısa mesaj gönderiyor. En sonunda da siz program kuruldu, çalışmaya başlayacak diye beklerken "Bu yaşadığın sana iyi bir ders olsun, ay sonunda faturanı kontrol etmeyi unutma" gibi bir mesaj görüntülüyor.

İş bir kez bu noktaya geldikten sonra, gece yarısı siz uyurken dünyanın bir ucundaki servisleri arayıp sabaha kadar hattınızı açık tutacak yazılımlar hayal etmek de hiç zor değil. Bu tarz saldırılardan korunmak için şimdilik en etkili çözüm, platformların kendi uygulama dükkânlarından edinilen yazılımları kullanmak. Uygulamalar tarafından yönetilen telefon ve kısa mesaj trafiğini denetlemenizi ve kısıtlamanızı sağlayan mobil güvenlik çözümleri de yine Android ve Windows Mobile platformlarının kullanıcıları için bir çare olabilir. Detaylı bilgiyi **www.symantec.com/connect/blogs/android-threat-tackles-piracy-using-austere-justice-measures** adresinde bulabilirsiniz.



Android işletim sistemi üzerindeki Walk and Text uygulamasını taklit eden yazılım, akıllı telefonlar üzerindeki tehditlerin nereye varabileceği konusunda ciddi bir örnek.



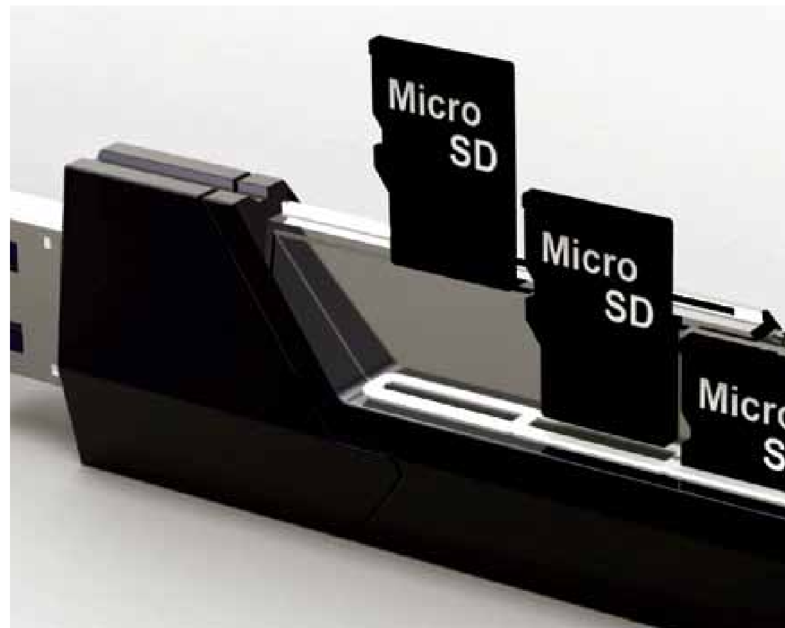
Eski Bellek Kartlarını USB Belleğe Dönüştürecekler

Son yıllarda cep telefonlarından dijital fotoğraf makinelerine kadar, bellek kartlarının kullanımının inanılmaz ölçüde yaygınlaştığına tanık oluyoruz. Kullandığımız aygıtların yetenekleri ve özellikleri geliştikçe, bellek kapasitesine olan ihtiyaç da sürekli artıyor. Bugün satın aldığınız 1 GB bellek kartı yarın size yetmez oluyor, onu kenara koyup gidip 4 GB olanını alıyorsunuz. Kullanılmayan atıl bellek kartları da çoğu zaman bir çekmece köşesinde unutulup gidiyor.



Peki bu eski kartların sunduğu kapasite nasıl yeniden değerlendirilebilir? Fang-Chun Tsai'nin imzasını taşıyan Collector adlı tasarımın, bu bellekleri yeniden işe yarar hale getirmenin şimdiye kadar gördüğüm en yaratıcı yolu olduğunu rahatlıkla söyleyebilirim. Bir USB bellek olarak tasarlanan Collector'ün üzerinde üç adet microSD kart yuvası var. Kullanmadığınız kartları bu yuvalara yerleştiriyorsunuz ve taktığınız bellek kartlarının toplam kapasitesi kadar depolama alanı sunan bir USB belleğe sahip oluyorsunuz. Fikir güzel, tasarım güzel, yakın zamanda bu ve buna benzer ürünleri raflarda görmemek için hiçbir sebep yok. Tasarımı daha yakından görmek için **www.yankodesign.com/2011/04/11/combination-memory** adresini ziyaret edebilirsiniz.

Fang-Chun Tsai'nin *Collector* adlı tasarımı, eski bellek kartlarınızı USB belleğe dönüştürerek yeniden kullanılır hale getirmeyi amaçlıyor.



ldaskiran@gmail.com

Ölenlerden Geriye Kalan Verileri Kim Gömecek?



Özellikle sosyal medya kullanımının artması ve intenet üzerinde kendimizi ifade etmemizi sağlayan platformların çoğalmasıyla birlikte, çoğumuz internet üzerinde eskisinden çok daha fazla iz bırakır olduk. Facebook profilleri, Twitter hesapları, e-posta mesajları, fotoğraflar, yorumlar, notlar, biyografiler, e-ticaret kayıtları derken, elimizde ne varsa döke saça ilerliyoruz. Peki ama biz öldükten sonra tüm bunlara ne olacak?

Amerika'da kurulan LifeEnsured adlı bir şirket, öldükten sonra arkanızda bıraktığınız verilerle sizin adınıza ilgilenerek bu endişeyi ortadan kaldırmayı amaçlıyor. Sizin adınıza neler yapabilecekleri ise yaşarken sizin yapacağınız tercihlere bağlı. Örneğin Facebook hesabınızı silebiliyor, profilinize son bir veda mesajı yazabiliyor, başkaları tarafından sayfalarınıza yeni yorum yazılmasını engelleyebiliyor, kendi hakkınızda yazdıklarınızı geçmiş zamanla yazılmış hale getirebiliyor ve dilerseniz hesabınızı yönetmesi için sizin istediğiniz birine devredebiliyorlar. Verdikleri hizmetler arasında kullanıcının çektiği tüm fotoğrafların kullanım haklarının serbest bırakılması veya sınırlandırılması, tüm adres listesine son bir veda mektubu gönderilmesi, seçilen kişilere iletilmesini istediğiniz özel mesajların iletilmesi gibi detaylar da var (bir küp altını hangi ağacın altına gömdüğünüz gibi mesela). Üstelik bunu sadece Facebook değil, Paypal ve Flickr gibi platformların da aralarında bulunduğu 30'dan fazla servis için yapıyorlar.

Şimdilik beta aşamasındaki servisin detaylarını
lifeensured.com
adresinden öğrenebilirsiniz.



Öldükten sonra arkanızda bırakacağınız verilerin geleceği için endişe ediyorsanız merak etmeyin, onu da düşünmüşler.

Kablosuz Şarja Bir Adım Daha Yaklaştık

Cep telefonu, müzik çalar, uzaktan kumanda, tıraş makinesi derken birbiriyle uyumsuz şarj cihazlarının oluşturduğu kalabalık, birçok kişinin evinde can sıkıcı bir noktaya ulaşmış olsa gerek. Örneğin bende yirmiden fazla şarj cihazı var ve ne zaman sık kullanmadığım bir şeyi şarj etmek istesem doğru şarj cihazını bulana kadar akla karayı seçiyorum.

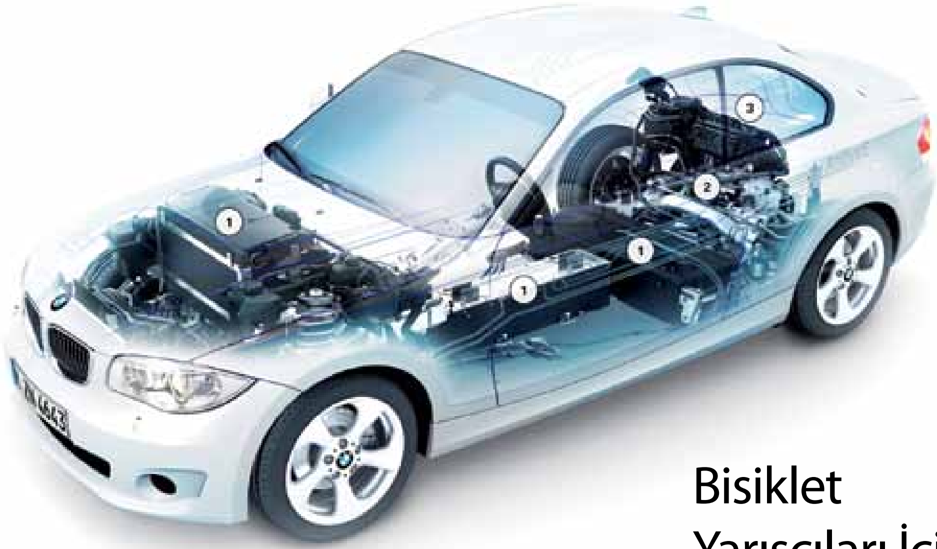
İşte Kablosuz Güç Konsorsiyumu (*Wireless Power Consortium*) adlı bir birliktelik, bu sıkıntıya son vermek üzere qi adını verdiği yeni bir standart üzerinden kablosuz şarj olabilen cihazların yolunu açmaya çalışıyor. Prensip şu: Fare altlığına benzeyen bir şarj aygıtı alıyorsunuz, elektriğe bağlayıp masanızın üzerine seriyorsunuz. Bu sizin güç sağlayıcınız oluyor, bir nevi priz gibi. Daha sonra bu kablosuz şarj sistemini destekleyen eklentiye sahip mobil aygıtı altlığın üzerine gelişigüzel bırakıyorsunuz. Duruşu veya pozisyonu hiç önemli değil, aygıt ve altlık bir şekilde birbirine değsin yeter. Böylece aygıtınız şarj olmaya başlıyor. Fiş yok, kablo yok. Aslında bunu daha önce de yapanlar vardı, ama qi artık bu işi bir standarda oturtmak ve uygulamaya geçirmek istiyor.



Texas Instruments'in yeni buluşu, mobil cihazları kablosuz şarja bir adım daha yaklaştıracak.

Bu teknolojide işin güç sağlayıcı tarafını üretmek pek sorun değil, çünkü cihazın o kısmını masaya serdiğiniz için destekleyici sistemlerin büyüklüğü ve ağırlığı o kadar da ön planda değil. Ama güç alıcısını mobil cihaza yerleştirmek için mümkün olduğunca küçük ve hafif bir çözüm üretmek zorundasınız. Yoksa iş uygulamada hiç pratik olmuyor. İşte dünyanın yarı iletken ürünler konusunda önde gelen şirketlerinden Texas Electronics, geçtiğimiz ay şimdiye dek üretilenlerden yüzde 80 daha az yer kaplayan bir güç alıcı ürettiğini duyurdu. Bu da sistemin taşınabilir aygıtlara ve cep telefonlarına çok daha kolay uyarlanabilmesi anlamına geliyor. Şu an için 1000 adetlik bir siparişte tanesi 3,5 dolara gelen aygıt endüstriden kabul görürse, çok yakında masanın üzerine koyduğunuzda kendi başına şarj olmaya başlayan cep telefonlarıyla tanışacaksınız.

Kablosuz şarj konusunda detaylı bilgi edinmek ve gelişmeleri takip etmek için **www.wirelesspowerconsortium.com** ve **www.ti.com/wirelesspower** adreslerini ziyaret edebilirsiniz.



Elektrikli BMW

BMW, 1 serisi coupe sedan şasi üzerine bina edilmiş, tamamen elektrikle çalışan ActivE model araçtan 700 adetlik bir deneme üretimi yapacağını açıkladı. ABD'de satışa çıkacak olan BMW ActivE, 8,5 saniyede 100 km hıza ulaşabiliyor. Dolu bataryalarla yaklaşık 150 km gidebilen ActivE o kadar sessiz ki çalıştığını anlamanız için aracın içindeki göstergelere bakmanız gerekiyor. BMW tarafından yapılan basın açıklamasına göre ActivE, standard BMW özelliklerini sıfır salınım özelliği ile birleştiren ilk seri üretim model olacak.
BMW gibi lüks sınıf araç üreten firmaların da tamamen elektrikle çalışan araçlar üretmeye başlaması, % 100 elektrikle çalışan araçların geleceği açısından daha da ümit veriyor. Bilindiği gibi Renault tarafından Türkiye'de de üretilen Fluence ZE ve Kangoo Express ZE'nin deneme sürüşleri Nisan'da yapılmaya başlandı.

www.bmw.com

Bisiklet Yarışçıları İçin Matara

Türkiye'nin en başarılı spor organizasyonlarından biri olan Cumhurbaşkanlığı Bisiklet Turu'nun 47.si Nisan'da tamamlandı. Bisiklet sporuna uzak olan insanları da ekran başına çekmeyi başaran bu gibi organizasyonlarda sporcuların zamana karşı yarışırken su ihtiyaçlarına gidermek için durup vakit kaybetmemesi için çeşitli alternatifler üretilmiş. Showers Pass tarafından üretilen VelEau 42 bu ürünler arasında en çok dikkatimizi çeken ürün oldu. Bisikletin selesinin altına yerleştirilen mataradan çıkan su borusu, gidona kadar uzanıyor ve manyetik bir parça ile yine gidona sabitlenmiş bir ağızlıkta son buluyor. Ağızlık, bu manyetik parçaya makaraya sarılmış ve otomatik olarak geri sarılabilen çelik bir telle sabitlenmiş. Böylece sporcunun, normal şişeden su içerken olduğu gibi şişeyi tekrar yerine yerleştirmekle uğraşmak yerine, suyunu içtikten sonra sadece ağızlığı serbest bırakması yeterli oluyor.

http://www.showerspass.com/





CellScope + Kameralı Cep Telefonu = 50× Mikroskop

Herhangi bir şeye 50 kat büyüterek bakmanız gerekiyorsa ama mikroskobunuz yoksa kameralı cep telefonunuza takacağınız CellScope işinizi görecektir. Kaliforniya Üniversitesi profesörlerinden Daniel Fletcher ve ekibi tarafından geliştirilen CellScope, özellikle gelişmemiş ülkelerde tüberküloz ve sıtma gibi hastalıkların teşhis ve takibinde kullanılmak üzere tasarlanmış.



Ülkemizde de kısıtlı imkânlarla fen bilimleri eğitimi verilen okullarda kullanılabilecek bir ürün.

http://tiny.cc/cellscope

osmantopac@gmail.com

Ödünç e-kitap Servisi

ABD'deki 11.000'den fazla kütüphanenin üyeleri, bu kütüphaneler tarafından hizmete sunulan e-kitapları artık ödünç alabilecek. Amazon.com'da satılan Kindle e-kitap okuyucusu olan kullanıcılar, OverDrive.com üzerinden, üyesi oldukları kütüphaneye ait e-kitaplar arasında arama yapabilecek ve okumak istedikleri kitapları ödünç alarak ellerindeki e-kitap okuyucuya indirebilecek. Ayrıca normalde ödünç alınan kitaplarda yapıldığında pek de hoş karşılanmayan sayfa kenarlarına not alma ve satırların altını çizme gibi alışkanlıklar bu sistemde rahatça sürdürülebilir.



Hatta, ödünç alınan kitaplarda yapılması yasak olan bu tip şeyler, isterlerse daha sonraki kullanıcıların da faydalanması için onlara da sunulabilecek. Ayrıca, kullanıcı aynı kitabı tekrar ödünç aldığında veya satın aldığında notlarını ve altını çizdiği yerleri görebilecek.

www.amazon.com



Projektörlü Dizüstü Bilgisayar ve Fotoğraf Makinesi

Avuç içi (pico) projektörler, elektronik üreticilerine çılgın sayılabilecek alternatifler sunuyor. Bunlardan biri, Fujitsu tarafından önümüzdeki günlerde Japonya'da piyasaya sürülecek olan Lifebook Serisi dizüstü bilgisayar. Bu modeli sıradan dizüstü bilgisayarlardan ayıran özellik ise, DVD sürücüsü yerine yerleştirilmiş pico projektör cihazı. 600x800 piksel çözünürlükteki bu projektör cihazı ile küçük gruplara yapacağınız sunumlar için harici bir projektöre ihtiyaç duymayacaksınız.
LG tarafından piyasaya sürülen PJ1 dijital fotoğraf makinesi de 854 x480 piksel çözünürlükte ve 15 lümen ışık akısına sahip bir projektörle donatılmış.
Görünüşe göre, pico tipi projektörleri bilgisayarlar, fotoğraf makineleri ve cep telefonları gibi görüntülü pek çok cihaz üzerinde önümüzdeki günlerde sıklıkla göreceğiz.

www.fujitsu.com
www.lg.com



Bataryalı LCD TV

Japonya'daki büyük deprem felaketinin ardından sık sık yaşanan elektrik kesintilerinde karşı Toshiba tarafından geliştirilen Regza LCD TV, bütünleşik bataryası sayesinde elektrik kesintisi durumunda televizyonun 3 saat kadar daha çalışmasını sağlıyor. Normal şartlarda çok alışkın olmadığımız bataryalı ev televizyonlarının sadece Japonya'da satışa sunulması planlanıyor.

www.toshiba.com



Tavuk Tüyünden Sert Plastik

Geçen yılın Kasım sayısında Muhammet Uzun tarafından kaleme alınan "Tavuk Tüyüyle Dünyayı Kurtarmak" başlıklı bir yazı yayımlamıştık. Uzun yazısını "Olmayanı bulmaya çalışmanın yanı sıra sahip olunanların farklı amaçlarla kullanılmaya çalışılması, özellikle de atık sınıfında sayılan yan ürünlerin değerlendirilmesi, dünyamızın geleceği için şarttır" diyerek bitiriyordu. Tavuk tüyü kullanılarak geliştirilen plastik ürünler konusunda ciddi aşamalar kaydedilse bile, tavuk tüyünden yapılan saksıları saymazsak, henüz dayanıklı ve işlevsel bir ürüne ulaşılmış değil. Amerikan Kimya Derneği'nin 241. Konferansı'nda Dr. Yiqi Yang tarafından sunulan rapora göre, tavuk tüyünün metil-akrilat gibi polimerize kimyasallarla işlenmesi sonucu plastik molekülleri birbirine daha sıkı bağlanabiliyor, bunun sonucunda da daha sağlam bir plastik elde ediliyor.
Yang ve ekibi, geliştirdikleri bu plastik türüne "feather-g-poly" plastik ismini vermişler. Bu ürünün diğer bir özelliği ise, diğer plastik ürünler gibi tekrar tekrar eritilip şekil verilebiliyor olması. Yang'ın raporuna göre sadece ABD'de yılda 1.36 milyar kg tavuk tüyü atığı oluşuyor. Uzun'un belirttiği gibi, tavuk tüyünün dünyayı kurtaran ürünlerden biri olması yönünde bir adım daha atılmış oldu.

http://tiny.cc/yiqiyang

*Tayfun Özçelik **

*Nazlı Başak ***

** Prof. Dr., Bilkent Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü*
*** Prof. Dr., Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü*

James Watson Türkiye'de

Bilim tarihinin en önemli buluşlarından birini yaparak DNA molekülünün yapısını keşfeden Nobel Ödülü sahibi bilim insanı James Watson ve eşi Elizabeth Watson geçtiğimiz ay ülkemizi ziyaret etti. Türkiye Bilimler Akademisi'nin konuğu olarak Bilkent ve Boğaziçi üniversitelerinin organizasyonu ile İstanbul'u ziyaret eden Watsonlar ülkemizin bilim çevreleri, sanatçıları, genç bilim insanları, üniversite ve lise öğrencileri dâhil olmak üzere geniş bir çevre ile tanıştı, ülkemizin tarihi ve kültürel zenginliklerini gördü. Bu ziyaret 2003 yılından beri tüm dünyada DNA günü olarak kutlanan hafta içinde gerçekleşti ve James Watson DNA'nın yapısının keşfinin 58. yıldönümünde dünyaya İstanbul'dan seslendi.



Türkiye Bilimler Akademisi Başkanı Prof. Yücel Kanpolat ile birlikte organize ettiğimiz bu etkinlik sayesinde Dr. Watson'u yakından tanıma olanağı bulduk; bilim, eğitim, kültür ve sanat gibi alanlarda görüş alışverişi yaptık.

Dr. Watson ile ilk kez 2005 yılında "*Genetics and Medicine Historical Network*" tarafından Çek Cumhuriyeti'ndeki Mendel Müzesi'nde düzenlenen bir konferansta tanışmış, birkaç ay sonra da New York'taki Cold Spring Harbor Laboratuvarları'nda bir araya gelmiştik. 15 Nisan akşamı Atina'dan İstanbul'a gelen Dr. Watson, ilk olarak 1967 yılında Orta Doğu Teknik Üniversitesi'ne gerçekleştirdiği ziyareti anlattı. Eşi Elizabeth Watson ile bu ziyaretin ardından evlendikleri için Ankara ile ilgili anıları tüm tazeliğini koruyordu. "Beni iki Türk çok etkiledi" dedi. "Biri dünyaca ünlü çocuk doktoru Prof. İhsan Doğramacı, diğeri de ikinci cumhurbaşkanınızın oğlu ünlü fizik bilgini Prof. Erdal İnönü." Ardından devam etti: "Ülkem *Watson School of Biological Sciences* adı ile bir okul kurdu. Bu okula her yıl tüm dünyadan en başarılı 8-10 doktora öğrencisi kabul ediliyor. Bu öğrencilerin en başarılıları arasında ise Bilkent Üniversitesi Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'nden mezun dört genç var. Tek bir ülkeden ve kurumdan gelen en büyük grubu oluşturuyorsunuz. Onun için ülkenizi tekrar ziyaret etmeyi çok istedim."

18 Nisan 2011 Pazartesi günü Boğazici Üniversitesi için tarihi bir gün oldu. Burada gerçekleşen toplantıda Dr. Watson "*Finding The Double Helix*" başlıklı bir konuşma yaptı. Burada Bilkent Üniversitesi ve *European Society of Human Genetics* adı-



na Prof. Tayfun Özçelik söz alarak tüm dünyada kutlanan DNA günü hakkında bilgi verdi. Kürsünün bir sonraki konuşmacısı Boğaziçi Üniversitesi Moleküler Biyoloji Bölümü öğretim üyesi ve NDAL (Nörodejenerasyon Araştırma Laboratuvarı) direktörü Prof. Nazlı Başak oldu. Dr. Watson'un yaşamını, bilime katkılarını ve bunların önemini anlattığı bir konuşma yaptı. Ardından Türkiye Bilimler Akademisi Başkanı Prof. Yücel Kanpolat Dr. Watson'a bir plaket verdi.

Dr. Watson'un konuşmasının başlığı "*Finding the Double Helix*" idi; DNA molekülünün bulunuş öyküsünü bizlerle paylaştı. Bir kitap olarak yayımlandığında "en çok satanlar" listesinin ilk sırasında yer alan ve baş rolünü Jeff Goldblum'un oynadığı bir film haline de getirilen bu hikâyeyi bilim çevreleri şüphesiz ki iyi biliyordu. Ama Dr. Watson samimi görüşleri ve olayların içyüzü hakkında birinci dereceden gözlemleriyle son derece ilginç bir konuşma yaptı. Bu konuşmanın video kaydına **www.bilkent.edu.tr/watson** adresi üzerinden ulaşılabilir. Öncelikle aldığı eğitim üzerinde durdu, Rockefeller Vakfı tarafından kurulan ve 15 yaşında girdiği Chicago Üniversitesi'nin insana düşünmeyi öğreten yapısından bahsetti. Daha sonra Cambridge Üniversitesi'nde Cavendish Laboratuvarı'nda DNA molekülünün yapısının bulunmasından önceki dönemin ana başlıklarını sıraladı. Bunlar Indiana Üniversitesi'nde aldığı doktora eğitimi, California Teknoloji Enstitüsü-CALTECH'te yaptığı staj ve iki Nobel Ödülü sahibi Linus Pauling ile tanışması ve Napoli'de Anton Dohrn Zooloji Enstitüsü'nde X-ışını resminden DNA molekülü ile ilk tanışmasıydı. Etkilendiği bilim insanları arasında Darwin ve Mendel'den, daha sonra kendisini asıl etkileyecek kişi olan Schrödinger'in "*What is Life?*" adlı kitabından bahsetti. Yakın çalışma arkadaşı Francis Crick için "çok akıllı biriydi" değerlendirmesinde bulundu. Bir eleştirisi iki Nobel Ödülü sahibi Linus Pauling ile ilgiliydi. "60 yaşının üzerindeydi ve kendine çok güveniyordu. Büyük bir olasılıkla bu yüzden literatürü yeterince incelememişti ve doğru yapıyı da bu yüzden bulamadı" dedi.

83 yaşında olmasına rağmen Dr. Watson bir buçuk saat kürsüde kaldı ve dinleyicilerden gelen soruların tümüne yanıt verdi. İlginç bir soru Boğaziçi Üniversitesi'nden yöneltildi: "DNA molekülünün yapısını çözerek tarihin en önemli keşiflerinden birini yaptınız. Bir sonraki büyük keşif ne olabilir?" Dr. Watson'un yanıtı netti: "Bilgi beyinde nasıl kodlanıyor ve işleniyor? Bu konuda hiç bir fikrimiz yok" dedi. Aslında bu konu DNA'nın diğer babası Francis Crick'in de kariyerinin, 1970'lerin başından 2000'lerin ortasına kadar süren döneminin ana çalışma konusu olmuştu. Bu arada Watson çok ilginç bir bilgiyi de dinleyenlerle paylaştı. Herkes moleküler biyolojinin "santral dogması" olarak bilinen "DNA'dan RNA, RNA'dan protein üretilir" fikrinin Crick'e ait olduğunu bilir. "Aslında bunu erken dönem çalışmalarımızda birlikte ileri sürmüştük" dedi. Konuşmaya sayısı binin üzerinde, belki iki binden fazla katılımcı geldi. Ne yazık ki bunların ancak 500 tanesi Albert Long Hall'a sığdı. Bahçeye kurulan barkovizyon sistemine rağmen yoğun yağış nedeniyle dışarıda kalanlar büyük bir hayal kırıklığı yaşadı. Konuşmadan sonra Elizabeth Watson'un organizasyonu ile onlarca öğrenci Dr. Watson ile bir araya gelerek hatıra fotoğrafı çektirdi. TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları arasında Türkçe'ye çevrilen *İkili Sarmal* adlı kitabını imzalattılar. Aynı günün akşamı Türkiye Bilimler Akademisi Başkanı Prof. Yücel Kanpolat'ın evsahipliğini yaptığı yemekte bir grup akademisyen Dr. Watson ile bir araya geldi. Prof. Şevket Ruacan, Prof. Tarık Çelik, Prof. Aslı Tolun Watson'la başta tıp ve moleküler biyoloji olmak üzere eğitim konularında görüş alışverişinde bulundu.



Dr. Watson ve eşi Elizabeth Watson 19 Nisan sabahı ülkelerine geri dönerken ülkemizin bilimsel düzeyi ile ilgili övgülerini dile getirdiler ve benzersiz bir zenginliğe sahip kültürel yapımızı daha yakından tanımak için daha uzun süreli bir seyahatin ne kadar yararlı olacağını söylediler. Ekim ayında *International Congress of Human Genetics-2011* kapsamında Montreal'de tekrar görüşme dileklerimizle konuklarımızı uğurladık.

Alp Akoğlu

Gezegenimizdeki Su Nereden Geldi?

Suyun Kozmik Kaynağı

Bundan yaklaşık 20 yıl önce Voyager 1 uzay aracı altı milyar kilometre uzaktan Dünya'nın fotoğrafını çekti. Evrende ne kadar küçük bir gezegende yaşadığımızı bize hatırlatan bu fotoğrafta, Dünya yalnızca mavi bir nokta olarak görünüyordu. Bildiğimiz tek "mavi gezegen" Dünya bu rengini yüzeyinin büyük çoğunluğunu kaplayan sudan alıyor. Gezegenimiz oluştuğunda bir ateş topuydu. Bu kadar sıcak bir gezegenin içinde ya da üzerinde suyun tutunması olanaksızdı.

Peki, bu kadar çok su nereden geldi?



Bundan 30 yıl önce, Güneş Sistemi'nde ve genel olarak evrende Dünya'dan başka bir yerde su olup olmadığı tam bir bilmeceydi. Bugünse, neredeyse baktığımız her yerde suyun izine rastlıyoruz. Mars'ta toprak altında ve buzullarda az miktarda su olsa da, gezegenin yüzeyindeki devasa nehir yatakları gezegende bir zamanlar bol miktarda su olduğunu gösteriyor. Gaz devleri Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün çok küçük oranlarda sudan oluşuyor. Ama asıl dikkat çekici olan bu gezegenlerin büyük uyduları. Çok soğuk oldukları için çoğunun yüzeyi buzla kaplı. Bu buzun bir bölümünün su buzu olduğu düşünülüyor. Daha da önemlisi katmanlarının altında sıvı halde su olduğunu gösteren önemli ipuçları var. Yine büyük çoğunluğu Neptün'ün ötesindeki yörüngelerinde dolanan ve Güneş'e yaklaştıklarında "kuyrukluyıldızlara" dönüşen, daha küçük cisimlerin de kirli birer kartopu olduğu düşünülüyor. Samanyolu'nda da çeşitli bulutsularda, yıldızların çevresinde, hatta başka gökadalarda suyun izlerini görebiliyoruz.

Su molekülü iki hidrojen bir oksijen atomundan oluşuyor. Her ikisi de evrende bolca bulunan elementler. Üstelik bu iki element karşılaştıkları zaman şiddetle birleşmek istiyor. O nedenle aslında kendi gezegenimizin dışında bolca su bulmak bizi şaşırtmamalı.

Büyük Patlama'nın ardından evrende oluşan ilk element hidrojen. İşte bu hidrojen ilk yıldızların hammaddesini oluşturuyordu. Hidrojenden ağır elementlerse yıldız dediğimiz bu çok büyük ve çok sıcak fırınlarda "pişirildi". Yıldızların çok sıcak ve çok yoğun çekirdeklerindeki hidrojen atomlarının çekirdekleri çarpışıp kaynaşarak önce helyuma, süreç ilerledikçe de giderek daha ağır elementlerin çekirdeklerine dönüştü.

Dünya'daki suyun tamamını bir küre içine toplayabilseydik, bu kürenin çapı yalnızca 1600 km olurdu. Kuyrukluyıldızların geldiği bölgelerde bundan daha büyük gökcisimleri var.

SciencePhoto



Bize en yakın bulutsulardan biri olan Orion Bulutsusu'nun binlerce Güneş kütlesinde su içerdiği tahmin ediliyor.

Atom çekirdeklerinin kaynaştığı bu fırınlarda meydana gelen tepkimelere "termonükleer tepkime" deniyor. Bu tepkimeler sırasında ortaya bir miktar da ısı çıkıyor. Bu da yıldızların parlamasını sağlıyor. Çok büyük yıldızlar süpernova denen çok şiddetli bir patlamayla ömürlerini tamamlıyor. Bu patlamada yıldızı oluşturan maddenin çok büyük bir kısmı uzaya saçılıyor. Sonraki kuşak yıldızlarlar ve onların çevrelerinde dolanan gezegenler bu yıldızların ağır elementlerde zenginleşmiş küllerinden doğuyor.

Hidrojen doğrudan Büyük Patlama'nın ürünüyken, oksijen işte bu ölü yıldızların ürünü. Oksijen suyun kütlece en büyük bileşeni olduğu gibi yeryüzündeki kayaların bileşiminde de en çok bulunan element.

Kendini bilimi sevdirmeye adamış ünlü gökbilimci Carl Sagan "hepimiz yıldız tozuyuz" demişti. Aslında yalnızca oksijen değil hidrojenden ağır tüm elementler, yıldızlarda ve bu yıldızların patlaması sırasında oluştu. Suyun gezegenimizi oluşturan diğer tüm "kozmik" elementlerden farkı, Dünya'ya gelişinin diğer moleküllere ve elementlere göre biraz daha maceralı olması.


Halley Multicolor Camera Team, Giotto Project, ESA


NASA

Halley Kuyrukluyıldızı'nın Giotto uzay aracı tarafından çekilmiş görüntüsü. Kuyrukluyıldızın su buharıyla birlikte başka gazlardan ve tozdan oluşan kuyruğunun uzunluğu 100 milyon kilometreyi bulurken, çekirdeğinin çapı yalnızca 15 km kadar (solda).

Yakın geçmişe kadar, bolca su içeren, Güneş Sistemi'nin derin dondurucusunda saklanan ve kuyrukluyıldız adı verilen kirli kartoplarının yeryüzündeki suyun en önemli kaynağı olduğu düşünülüyordu. Ancak yeni gözlemler suyun başlıca kaynağının kuyrukluyıldızlar olmayabileceğine işaret ediyor. Fotoğrafta 1995'te keşfedilen ve geçtiğimiz yüzyılın en parlak kuyrukluyıldızlarından biri olan Hale-Bopp kuyrukluyıldızı görülüyor.

Günümüzde hidrojen hâlâ evrende en çok bulunan element. Onu helyum ve oksijen izliyor. Suyun Güneş Sistemi'nin dışlarında yoğunlaşmış oluşu, sistemin oluşumundan sonra Güneş rüzgarının etkisiyle iç bölgelerden uzaklaştığını gösteriyor. Ayrıca gezegenler oluştukları sırada kızgın birer kaya kütlesiydi ve en azından 200 milyon yıl kadar suyun buharlaşmadan bu kaya kütlelerinin içinde ya da üzerinde bulunması mümkün değildi. Bu nedenle iç gezegenler soğurken çevrelerinde su içeren molekül bulamazlarken, bu moleküller dış gezegenler ve uyduları tarafından yakalandı.

Kar Hattı

Meteorolojide "kar hattı" diye bir kavram vardır. Bu kavram "karla kaplı dağlık bölgelerde, daima karla kaplı olan bölgenin yükselti bakımından en alt sınırı" şeklinde açıklanıyor. Gökbilimciler de benzer şekilde, suyun buz halinde bulunabileceği Güneş'e en düşük uzaklığa "kar hattı" diyor. Güneş Sistemi'nin kar hattının kabaca Mars ile Jüpiter arasında, asteroit kuşağının dışlarında olduğu tahmin ediliyor. Her ne kadar kesin bir çizgi olmasa da Güneş'e bu hattan daha uzakta olan suyun buz halinde bulunduğu kabul ediliyor.

Atmosferin olmadığı ortamda buz doğrudan su buharına dönüşebiliyor, yani süblimleşebiliyor. Ancak bu, sıvı haldeki suyun buharlaşarak su buharına dönüşmesine göre çok daha yavaş gerçekleşiyor. Gezegenler güçlü kütleçekimleri sayesinde sıvı haldeki suyun uzaya kaçmasını önleyebiliyor, ama su toz parçacıklarının, küçük göktaşlarının, kuyrukluyıldızların ve asteroitlerin kütleçekiminden kolayca kaçabiliyor. Bu nedenle özellikle küçük cisimlerin su içermesi ancak kar hattının ötesindelerse mümkün görülüyor.

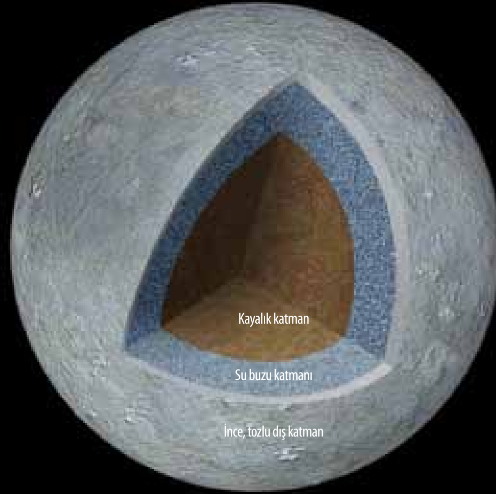
Bunun en güzel göstergesi kuyrukluyıldızlar. Bu cisimler normalde Neptün'ün ötesindeki Kuiper Kuşağı'nda ve ondan çok daha ötedeki Oort Bulutu denen bölgede bulunur, buradayken kuyrukları yoktur. Ancak yörüngesinden çıkan bir kuyrukluyıldız Güneş'e yaklaştığında içerdiği su ve metan gibi moleküller süblimleşmeye başlar ve Güneş rüzgârının etkisiyle Güneş'in tersine doğru uzanan kuyrukları oluşur. Bu, içerdikleri suyu süblimleştirmeye başladıklarını, gaz haline geçen suyun da Güneş rüzgârı tarafından sistemin dışlarına doğru itildiğini gösterir.

Kozmik Su

Gezegenimizde 2.150.000.000.000.000.000.000 (2.150 x 10^{18}) litre su bulunduğu hesaplanıyor. Tüm okyanuslar, denizler, göller, akarsular ve yeraltı suları buna dahil. Bunu gözde canlandırmak zor. Şu şekilde ifade edilirse daha anlamlı olabilir: Dünya'daki suyun tamamını uzayda bir küre içinde toplayabilseydik, bu kürenin çapı yaklaşık 1600 km olurdu. Kuyrukluyıldızların geldiği bölgelerde bundan daha büyük gökcisimleri var. Örneğin Plüton'un çapı yaklaşık 2300 km ve yüzeyini oluşturan ince kabuğunun altında 100-180 km kalınlığında bir buz katmanı olduğu tahmin ediliyor. Yine bu bölgede bulunan daha küçük cisimlerin su oranlarının çok daha yüksek olduğu tahmin ediliyor.

Dünya'da kayalarda bulunan oksijen ve hidrojenin çeşitli kimyasal tepkimelerle zaman içinde birleşerek suya dönüşmüş olması mümkün. Ancak yeryüzünü kaplayan suyun ancak küçük bir bölümünün bu şekilde oluştuğu sanılıyor.

Yakın geçmişe kadar bolca su içeren, Güneş Sistemi'nin derin dondurucusunda saklanan kirli kartopları kuyrukluyıldızların yeryüzündeki suyun en önemli kaynağı olduğu düşünülüyordu. Senaryoya göre bundan 4,6 milyar yıl önce Güneş Sistemi oluşurken bu gökcisimlerinin sayısı çok daha fazlaydı. Gezegenlere yakın bölgelerde dolanan gökcisimleri gezegenlerin çekim etkisiyle zamanla gezegenlere düştü. İlk zamanlar gezegenler çok sıcak olduğundan suyun sıvı halde kalması mümkün değildi, kolayca buharlaşıp uzaya kaçıyordu.



Üstte: Asteroit Kuşağı'nın en büyük üyesi Ceres, 2006'dan bu yana cüce gezegen olarak kabul ediliyor. Ceres hemen hemen küresel bir yapıya sahip. Gökbilimciler düşük yoğunluğundan yola çıkarak Ceres'in kalın bir buz katmanına sahip olabileceğini düşünüyorlar. **Altta:** Güneş Sistemi oluşumunun ardından oldukça hareketliydi. Gezegenler, asteroitler ve kuyrukluyıldızlar tarafından bombardımana tutuluyordu. Gezegenimizdeki suyun başlıca kaynağının bu cisimlerin yapısında bulunan su olduğu düşünülüyor.

Dünya oluştuktan birkaç yüz milyon yıl sonra yüzeyi önemli ölçüde soğumuştu. Şimdikinden çok daha kalın atmosferi sayesinde 200-300 derece sıcaklıkta bile yüzeydeki su sıvı halde kalabiliyordu. Büyük çarpışmalar sonucunda gezegenin kabuğu parçalanarak suyun önemli bir miktarı buharlaşmış olabilir, ancak belli ki bombardıman suyun devamlılığını sağlayacak kadar yoğundu. Zaten yerbilimciler ilk zamanlar yeryüzünde şimdikinin on katı kadar daha fazla su olduğunu düşünüyor. Bu suyun bir bölümü kaynayarak uzaklaşmış olmalı.

Gökbilimciler kuyrukluyıldızların içerdiği suyun özelliklerini Dünya'daki suyunkiyle karşılaştırarak kaynağı doğrulamaya çalışıyor. Suyun bileşenlerinden biri olan hidrojen atomunun çekirdeği yalnızca bir protondan oluşur. Ancak okyanuslardaki her 6400 hidrojen atomuna karşılık, çekirdeği bir protondan bir de nötrondan oluşan "ağır hidrojen" yani döteryum bulunur. Hidrojenin izotoplarından biri olan ağır hidrojenin kimyasal özellikleri hidrojeninkine benzerdir, o da aynı şekilde oksijenle tepkimeye girerek su oluşturur. Kararlı bir element olduğundan bozunmaz.

Araştırmacılar son yıllarda gönderilen uzay araçlarıyla Tempel 1 ve Wild 2 kuyrukluyıldızlarını ve Halley, Hyakutake ve Hale-Bopp gibi, yakınımıza gelen parlak kuyrukluyıldızların kuyruklarındaki suyu uzaktan inceledi. Sonuç şaşırtıcıydı. Kuyrukluyıldızlardaki suyun hidrojen/döteryum oranı okyanuslardakinin yarısı kadardı. Henüz kesin bir şey söylemek için erken, ama bu durum kuyrukluyıldızların gezegenimizdeki suyun başlıca kaynağı olduğu tezini çürütebilir.

<<<

Uzakta Ararken…

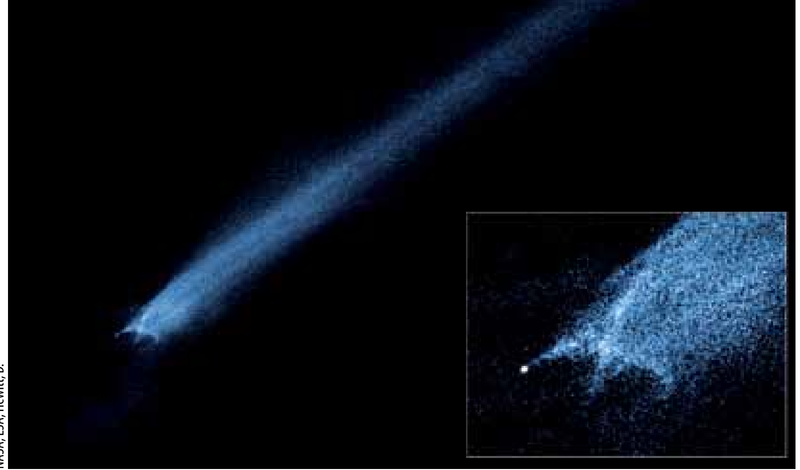
Suyun başlıca kaynağının kuyrukluyıldızlar olmayabileceğinin ortaya çıkmasının ardından gözler asteroitlere yöneldi. Kar hattının sınırında dolanan bu cisimlerin susuz doğduğu tahmin ediliyordu. Ancak 1990'lardan bu yana yapılan gözemler bunun tam olarak doğru olmayabileceğini gösterdi. Asteroit kaynaklı olduğu düşünülen meteoritlerden (yere düşmüş göktaşları) bazılarının yapısındaki minerallerde, bir hidrojen ve bir oksijen atomundan oluşan hidroksile (OH iyonu) rastlanmıştı. Bunun üzerine asteroitlerin başlangıçta su içerdiği, ancak zamanla bunu kaybettikleri, su tümüyle süblimleşmeden önce de çeşitli minerallerle tepkimeye girerek hidroksilli mineralleri oluşturduğu varsayıldı.

Asteroitlerin büyük bölümü, Mars ile Jüpiter arasındaki Asteroit Kuşağı'nda bulunuyor. Bu kuşağın büyük bölümü kar hattının içinde kalıyor. Bazı gökbilimciler asteroitlerde su bulunabileceğini savunmuş olsa da genel kanı suyun milyarlarca yıl süresince burada kalmış olamayacağı yönündeydi.

Aslında 1990'lardan bu yana gökbilimciler asteroit kuşağında çok sayıda kuyrukluyıldız benzeri cisim keşfetti. Bunların yörüngeleri incelendiğinde oradan geçmekte olan kuyrukluyıldızlar olmadıkları, gerçekten de kuşakta dolandıkları görüldü. Hatta bu cisimlere "ana kuşak kuyrukluyıldızları" adı (bu ad "Asteroit Ana Kuşağı"ndan geliyor) verildi. Bu cisimlerden biri olan P/2010 A2 geçtiğimiz yılın başlarında keşfedildi ve 2010 Ekim'inde Hubble Uzay Teleskobu'yla yapılan gözlemler sonucunda iki asteroitin çarpışmasının ürünü olduğu açıklandı. Yaklaşık bir yıl önce meydana gelmiş olan bu çarpışma sonrasında saçılan toz, Güneş rüzgârının etkisiyle tıpkı bir kuyrukluyıldızda olduğu gibi kuyruk oluşturmuştu. Ne var ki geçen Ekim'den bu yana yapılan birçok araştırmada bu kuyruğun bileşiminde su izine rastlanmadı. Daha önce keşfedilmiş olan "kuyruklu asteroitlerin" de su içerip içermediği bilinmiyor.

Bu olumsuzluklara karşın, 2010'un başlarında asteroitlerin suyun kaynağı olabileceğini gösteren bir keşif yapıldı. NASA'nın Hawaii'deki 3 metre çaplı kızılötesi teleskobuyla gözlem yapan araştırmacılar 24 Themis adlı asteroitin yüzeyinde organik moleküllerle birlikte su buldu. Gözlemler, 200 km uzunluktaki bu asteroitin ince bir su katmanıyla kaplı olduğunu gösterdi. Asteroit kuşağının ortalarında bulunan 24 Themis, yüzeyinde ince bir su katmanını tutamayacak kadar sıcak olduğundan, araştırmacılar suyun iç katmanlarda bolca bulunduğunu düşünüyor. Büyük olasılıkla asteroitin Güneş'e bakan yüzü ısındıkça su buharlaşıyor, sonra o yüz Güneş'ten öte yöne dönünce su kırağı gibi yüzeye yağıyor. Bu olayın yaklaşık 4,6 milyar yıldır sürdüğü düşünülürse, asteroit oluştuğunda iç katmanlarında bolca su buzu vardı demektir. Araştırmacılar özellikle asteroit kuşağının Güneş'e uzak olan dış kısımlarında, su içeren başka asteroitler de bulunabileceğini düşünüyor.

1990'lardan bu yana asteroit kuşağında çok sayıda kuyrukluyıldız benzeri cisim keşfedildi. Bu cisimlerden biri olan P/2010 A2, yaklaşık bir yıl önce meydana gelmiş olan bir çarpışmanın ürünü. 2010 Ekim'inden bu yana yapılan birçok araştırmada bu kuyruğun bileşiminde su izine rastlanmadı.



NASA, ESA, Hewitt, D.

Kuyrukluyıldızlardaki suyla gezegenimizdeki suyun izotop oranlarının birbirini tutmadığından bahsetmiştik. Henüz 24 Themis'in izotop oranı ölçülebilmiş değil. 24 Themis'in bir kuyruğu olmadığından, ayrıca bize çok uzakta ve sönük olduğundan bu ölçümleri yapmak pek mümkün görünmüyor. Bunun için en iyi yöntem asteroite bir uzay aracı göndererek inceleme yapmak. Henüz 24 Themis için böyle bir plan yok. Ancak NASA'nın 2007'de fırlattığı uzay aracı Dawn önümüzdeki Temmuz'da Vesta'ya ulaşacak. Bir yıl boyunca Vesta'nın yörüngesinde kalıp çeşitli ölçümler yapacak ve asteroit kuşağının en büyük üyesi olan ve 2006'da Plüton gibi cüce gezegen ilan edilen Ceres'e yönelecek. Bu görev ve daha ileride gerçekleştirilecek benzeri görevler sonucunda asteroitleri daha iyi tanıyacağız.

Kuyrukluyıldızların yeryüzündeki suyun başlıca kaynağı olmadığının anlaşılması ve asteroitlerin en güçlü aday olarak öne çıkması nedeniyle yakın gelecekte bu gökcisimlerine yönelik araştırmaların hız kazanacağı ortada. Büyük olasılıkla yakın gelecekte gezegenimizin başlıca su kaynağını öğreneceğiz.

Kaynaklar

Bethell, T., Bergin, E., "Formation and Survival of Water Vapor in the Terrestrial Planet Forming Region", *Science*, 18 Aralık 2009

Falkowsky, P.g., Isozaki, Y., "The Story of O2", *Science*, 24 Ekim 2008

Grifantini, K., "Where Did Earth's Water Come From", *Sky & Telescope*, Ocak 2011

Kotwicki, V., "Water in The Universe", *Hydrological Sciences Journal*, 36, 49-66,1991

Leeuw, N.H., vd., "Where on Earth has our Water Come From?", *Chemical Communications*, Ekim 2010

Robert, F., "The Origin of Water on Earth", *Science*, 10 Ağustos 2001

Korkusuz Beyin



>>>

Güneşin ışıklarının ağaçların yaprakları arasından süzülerek aydınlattığı bir patikada yürürken göz ucuyla gördüğümüz bir şey aniden sıçramamıza, kalp atışlarımızın hızlanmasına, kan basıncımızın yükselmesine, yüzümüzde korku ifadesinin belirmesine ve korkulu anlar yaşamamıza neden olabiliyor. Gördüğümüz o şey gerçek bir yılan da olsa, yılana benzeyen kurumuş bir dal parçası da olsa yaşadıklarımız değişmiyor. Görüntünün gözümüze ilişmesi ile başlayan bu bir seri olay, bizim kontrolümüz dışında ve saliseler içinde gerçekleşiyor. Aslında tepki verme süremiz göze gelen bilginin beynin en gelişmiş, düşünen, değerlendiren ve karar veren bölgelerini devreye sokmak için gereken süreden çok daha kısa. Peki o zaman ölümle yaşam arasındaki hassas çizgiyi belirleyebilecek kadar önemli olan bu işlev,yani korku nasıl gerçekleşiyor?

Yaşımız, cinsiyetimiz, eğitim düzeyimiz, ekonomik durumumuz, ait olduğumuz kültür ne olursa olsun hepimiz duygulara sahibiz. Gün boyu devam eden içsel diyaloğumuz, bizleri duygular denizinin bazen durgun bazen dalgalı sularında bir yelkenli gibi bir aşağı bir yukarı taşıyıp duruyor. Kendi duygularımızın farkında olduğumuz gibi diğer insanların duygularının da farkında olarak yaşıyoruz. Sosyal ilişkilerimizi diğer insanların duygularını göz önüne alarak kuruyor ve devam ettiriyoruz. Bir açıdan baktığımızda, yaşamımızı belli duyguları yaşamak, belli duygulardan uzak kalmak üzere yönlendirdiğimizi görüyoruz. Hepimiz mutlu bir yaşam sürmeye çalışıyor, örneğin boş zamanlarımızda hoşumuza giden, bize güzel duygular yaşatacak etkinlikler gerçekleştiriyor, hoşumuza gitmeyen şeylerden uzak durmaya çalışıyoruz. Yönlendirebildiğimiz duyguların yanı sıra kontrolümüz dışında, bize sanki içimizde ikinci bir varlık varmış da aslında o varlığa aitmiş gibi gelen duygular da yaşıyoruz. İşte korku da böyle bir duygu.

Şüphesiz insan duygulara sahip tek canlı değil. Hayvanların da duygulara sahip olduğunu biliyoruz. Fakat insanlardaki duyguların hayvanlarda göremediğimiz çok daha karmaşık ve özel bir yanı var. Deniz kıyısında bir lokantada mehtabı veya gün batımını seyrederken hoş duygular yaşayan bir insan, bir filmde başkalarının başına gelen talihsizlikleri seyredip ağlayabiliyor veya Orta Doğu ve Kuzey Afrika'daki petrol kaynaklarının kontrolünün ele geçirilmesi için binlerce insanın öldürülmesinden büyük bir üzüntü duyuyor, dünyanın pek çok bölgesindeki insan hakları ihlallerinden rahatsızlık duyup adaletin sağlanmasını arzuluyor. Yine aynı insan müziği zevkle dinleyip sanat eserleri karşısında hayranlığını gizlemiyor. Duyguların varlığı davranışlarımızı da düzenliyor. Özellikle tarihi perspektiften değerlendirildiğinde, bir toplumdaki değer yargılarının oluşması ve toplumu oluşturan bireylerde yerleşmesinde de duyguların önemli rolü var.

Yakın geçmişe kadar duygular üzerinde önemli düzeyde pek araştırma yapılmamış. Bunun gerisindeki belki de en basit neden, duyguların tanımlanmasının kolay olmamasıydı. Ayrıca özellikle entelektüel çevrelerde yaygın olan bir önyargının da bunda önemli etkisi oldu. Uzun bir süre duygular mantığın karşıtı, güvenilmez, ayrıca mantığı ve doğru düşünceyi yolundan saptırıcı bir olgu olarak görüldü. Beynin bilimsel çevrelerde sanki insan vücuduna ait değil de onun dışında bir yapıymış gibi muamele görmesi de önemli etkenlerden biriydi. Fakat son yıllardaki olağanüstü bilimsel gelişmelerin ışığı altında bilincin sinirsel temellerinin öğrenilmesini, beynin anatomisi ve fizyolojisinin derinlemesine incelenmesini sağlayan tekniklerin geliştirilmesiyle, araştırmacılar duygular hakkında sorular sormaya ve bu soruların cevaplarını aramaya koyuldular. Duygu ve bilinç konusunda yaptığı çalışmalarla bilinen, günümüzün önde gelen sinirbilimcilerinden Antonio Damasio *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in The Making of Consciousness* adlı kitabında duyguları üç grup altında topluyor:

Ana duygular: Mutluluk, şaşkınlık, korku, üzüntü, nefret ve öfke

Arka plan duyguları: İyi/kötü hissetmek, sakin/gergin hissetmek, acı/zevk hissetmek

İkincil veya sosyal duygular: Mahçubiyet, kıskançlık, suçluluk, utanç, övünç

Yüz ifademiz hissettiğimiz duyguların dışarı aktarılmasında en etkin araçtır. Her dilde değişik duyguları tanımlayan ve sayıları bazen yüzleri bulan kelimeler kullanılıyor. Kaliforniya Üniversitesi'nden Paul Ekman dış dünyaya duygularımızı yüz ifadelerimizle belli ederken 42 adet yüz kası kullandığımızı belirlemiş. Daha da ileri giderek hangi duyguların, bu 42 kastan hangileriyle ifade edildiğini bulmuş. Ekman ve bu konuda çalışan diğer bilim insanlarının yaptığı çalışmalar duyguları dışa yansıtan yüz ifadelerinin evrensel olduğunu da ortaya koyuyor.



Modern sinirbilim araştırmaları sayesinde duygularımızın gerisinde beynimizin belli bölgelerinin bulunduğunu öğreniyoruz.

Diğer bir ifade ile mutlu bir yüz fotoğrafı hangi toplum veya coğrafyadan gelirse gelsin, fotoğrafa bakanlar tarafından mutlu bir yüz olarak algılanıyor. Üzgün bir yüz fotoğrafı ise yine aynı şekilde üzgün bir yüz olarak algılanıyor.

Beyin ve işlevleri ile ilgili pek çok konuda olduğu gibi, duygular konusunda da önemli miktarda bilgiye beyinlerinde lezyonlar olan hastalar sayesinde ulaştık. Beyinlerinin frontal lobunda lezyon olan hastaların duygusal farkındalık açısından zayıf olduklarını, mantıklı düşünemediklerini ve karar vermekte güçlük çektiklerini biliyoruz. Ayrıca beyin lezyonları olan hastalar üzerinde yapılan kilinik çalışmalardan duyguların hem eksikliğinin hem fazlalığının akılcı davranışı önleyebildiğini, kişinin zihin sağlığını olumsuz yönde etkilediğini öğreniyoruz. Stanford Üniversitesi'nden Philippe Gordon aşırı üzüntünün depresyona, aşırı öfkenin sebepsiz saldırganlığa ve aşırı zevkin bağımlılığa neden olduğunu belirtiyor. Gordon tehlikeli durumlarda hissedilen korkunun normal sınırları aştığında aşırı kaygıya, fobiye ve paniğe dönüştüğünü, bunun da genel kaygı bozukluğuna neden olduğunu söylüyor.

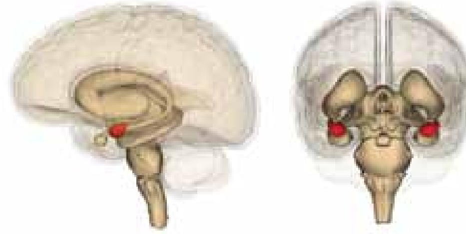
Hem insan hem de hayvan yaşamında en önemli duygulardan biri de "korku"dur. Hayvanlarla, özellikle kobay ve maymunlarla yapılan çalışmalarda, korkunun biyolojisi hakkında önemli bilgiler elde edilmişti, ancak bu bilgilerin insanlar için ne oranda geçerli olduğunu yakın zamana kadar bilmiyorduk. Bu durum S. M. adındaki bir hasta sayesinde değişti. S. M.'nin beyin tomografisinde görülen lezyon ve başından geçen olaylar, insan beynindeki amigdala adı verilen bölgenin korku işlevini yerine getirdiğini belgeledi.

***

Otuz yaşındaki S. M. gecenin karanlığında evine gitmek üzere yolunun üzerindeki parktan geçerken saat 22.00 gibiydi. Tek başına yürüyordu. Bir yandan da yakındaki bir kiliseden gelen ve prova yapan koronun sesini dinliyordu. Park küçüktü, kendisinden ve bir bankta oturan bir adamdan başka kimsecikler yoktu. S. M. adamın uyuşturucu etkisinde olabileceğini düşündü. Tam geçerken adam bağırarak S. M.'yi çağırdı, bir eli ile de gel işareti yapıyordu. S. M. bunun üzerine adamın oturduğu banka doğru yürümeye başladı. Aralarında yarım metrelik bir mesafe

kalmıştı ki adam aniden ayağa fırlayıp S. M.'yi kendine doğru çekti, çevik bir hareketle boğazına bir bıçak dayadı. "Seni öldüreceğim" diye bağırdı ve cümlesini ona küfrederek bitirdi. Bütün bunlar olurken S. M. son derece sakin davranıyordu, panik veya korku hissetmiyordu. Hâlâ kiliseden gelen koronun sesini dinliyordu. Çok sakin ve kendine güvenli bir tavırla adama döndü ve "eğer beni öldüreceksen önce tanrımın meleklerini geçmek zorundasın" dedi. S. M.'nin korkusuzluğu ve sakinliği karşısında şaşkına dönen adam ellerini aniden çekip oradan uzaklaştı. S. M. ise aynı sakinlikle evine doğru yürümeye devam etti. Ertesi gün, sanki bir önceki akşam hiçbir şey olmamış gibi, yine aynı saatte aynı parktan geçerek evine döndü. S. M.'nin yaşamında "korku"dan eser yoktu.

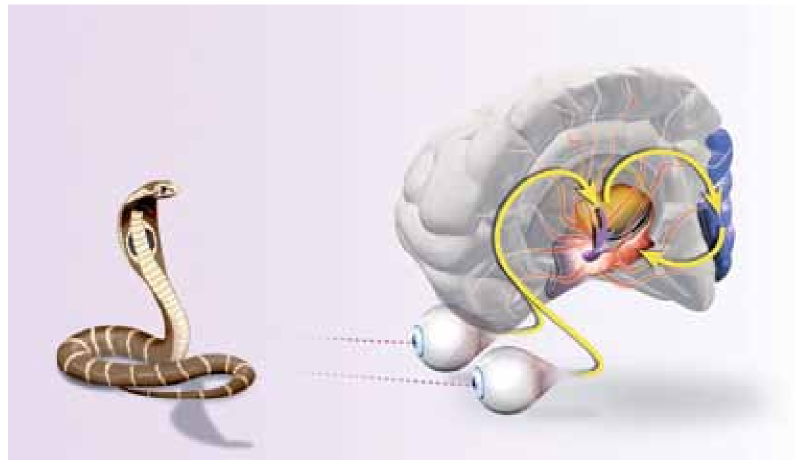
Yılanlar ve örümcekler hayvanlar aleminde en çok korktuğumuz iki türdür. Üniversitemizin nöroloji bölümü araştırmacıları S. M.'nin yılan ve örümcekle karşı karşıya gelmesi durumunda nasıl davranacağını ve ne ölçüde korku duyacağını belirlemeye karar verdi. S. M. kendisine yılanlardan ve örümceklerden bahsedildiğinde onlardan hep nefret ettiğini ve uzak durmaya çalıştığını söylemişti. Araştırmacılar gerçek yaşamdaki tepkisini ölçmek için S. M.'yi egzotik hayvanların satıldığı bir mağazaya götürdü. Mağazaya girer girmez S. M.'nin dikkatini çok sayıda ve farklı türde yılanlar çekti. Mağaza çalışanlarından biri ona yılanlardan birini eline almak isteyip istemediğini sorunca S. M.'nin cevabı tereddütsüz "evet" oldu. S. M. yılanı eline aldıktan sonra onu okşamaya, yılanın diline dokunmaya ve hareketlerini dikkatle takip etmeye başladı. Üç dakika süre ile elinde tuttuğu yılan kolunun üzerinde devamlı hareket ederken S. M. bir yandan onu inceliyor bir yandan da mağaza çalışanına yılan hakkında sorular soruyordu. Hareketleri yılana aşırı derecede ilgi duyduğunu ve onun hakkında bilgi edinmek istediğini gösteriyordu. Kendisine yılanı elinde tutarken hissettiği korkunun derecesi sorulduğunda 10 üzerinden (1 en az, 10 en çok) sadece 2 verdi. Dikkat çeken bir diğer şey de mağaza çalışanının "hayır" demesine rağmen S. M.'nin çok daha büyük ve tehlikeli yılanlara takıntılı bir şekilde dokunmak istemesiydi. Bunun için mağaza çalışanından, usanmadan üst üste tam on beş defa izin istedi. Fakat çok tehlikeli olduğu için bunu yapmasına izin verilmedi. S. M. zehirli bir örümcek olan tarantulaya da dokunmaya çalıştı, ama bu hareketi de tehlikeli olduğu için çalışanlarca engellendi. Kendisine "nefret ettiği"ni söylediği ve tehlikeli olduğunu bildiği örümceğe neden bu kadar çok dokunmak istediği sorulduğunda "aşırı derecede merak ettiğim için" diye cevap verdi. Daha önce yılanlardan ve örümceklerden nefret ettiğini, onlardan uzak durmaya çalıştığını söylemesine rağmen gerçek hayatta yaptıkları bunun tam tersiydi. Kesinlikle onlardan uzak durmaya gayret göstermiyordu.



S. M.' nin amigdalası aşırı kalsiyum birikimi nedeniyle normal işlevini yerine getiremez olmuştu.

S. M.'yi korkutmak için araştırma grubu bu sefer de onu profesyonelce düzenlenmiş, korkunçluğu ile ünlü bir "hayaletli ev"e götürdü. Ev, Amerika'da yılda bir kutlanan Halloween için özel olarak dekore edilmisti. Zifiri karanlık evde korku yaratacak şekilde dekore edilmiş çok sayıda oda vardı, fonda ürkütücü müzikler çalıyordu. Aniden patlayan ve çok yüksek seslerle, canavar, katil, hayalet kılığında aniden ortaya çıkan aktörlerle ziyaretçiler korkutulmaya çalışılıyordu. Araştırma grubu hayaletli eve vardığında S. M. henüz tanımadığı diğer beş kadınla birlikte ev turuna başladı. Daha ilk andan S. M. lider olarak öne atıldı ve korkusuz bir şekilde karanlık koridorlarda yürümeye başladı. Diğer kadınlar korkularından yavaş yavaş ilerlerken S. M. onlara "çabuk çabuk, bu tarafa" diye bağırıyordu. Canavarlar, katiller, hayaletler onu defalarca kortukmaya çalıştı, ama hiç biri başarılı olamadı. S. M. gülüyor, onlarla konuşmaya çalışıyordu. Hatta bir defasında canavarlardan birinin başına dokununca asıl korkması gereken S. M. iken canavar kılığındaki aktör korkmuştu. Gruptaki diğer kadınlar korkularından çığlık atıyorlardı. S. M. hayaletli evi gezdiği sürece korku düzeyini "0" olarak belirtti ve panayırda lunapark trenine binmiş gibi heyecan duyduğunu belirtti.

Bir yılan gördüğümüzde aniden korkmamızı sağlayan beynimizin amigdala adlı bölgesidir.



Son bir test olarak araştırma grubu S. M.'ye çok bilinen bazı korku filmleri gösterdi. Filmler laboratuvar şartlarında en etkin ve güvenilir duygu indükleyici araçlar olarak kabul edilir. S. M.'ye 15-20 korku filmi izletildi. Arada mutluluk, üzüntü, kin, nefret, sürpriz duygularını hissettirecek klipler de gösterildi. Sorulara verdiği cevaplardan S. M.'nin korku filmleri dışındaki filmleri seyrederken, seyrettiklerine uygun duygular yaşadığı ortaya çıktı. Bu da onun korku dışındaki duyguları yaşamakta herhangi bir probleminin olmadığını gösteriyordu. Fakat korku filmlerini seyrederken hiç de normal biri gibi davranmıyordu, S. M.'de korkudan eser yoktu. Onun için bu filmler ilginç ve zevkliydi.

Bütün bu çalışmaların sonuçları S. M.'nin korku duygusunu yaşamadığını gösteriyordu.

Damasio S. M. ile yirmi yılı aşkın bir süre önce tanışmıştı. Onun dikkatini çeken S. M.'nin beyin tomografisinde (*Computed Tomogtaphy*- CT taraması) beynin amigdala adı verilen kısmının tamamen kalsifiye olduğunun (kalsiyum birikimi) görülmesiydi. Amigdala adını, şeklinin bademe (latince *amydale* badem anlamındadır) benzemesinden alır ve beynin her iki yarısında yer alır. Duygular konusunda kilit rol oynayan amigdalaya beynin farklı bölgelerinden doğrudan veya dolaylı olarak bilgi ulaşır. Amigdaladan da beynin diğer kısımlarına uyarılar gider. Damasio ve New York Üniversitesi'nden Jopeph LeDoux (*Emotional Brain* ve *Synaptic Self* adlı kitapların da yazarı) ve Michael Davis'in çalışmaları yüzdeki korku ifadelerinin tanınmasında, korkuya bağlı koşullanmada ve korkunun ifade edilmesinde amigdalanın kilit rol oynadığını gösteriyor. Damasio duygular konusunda yaptığı çalışmalardan, duyguların aslında beyinde sadece sınırlı sayıdaki birkaç bölgede üretildiğini ve bunların beynin subkortikal bölge adını verdiğimiz iç kısmında yer aldığını öğrendiğini bildiriyor. Amigdala da bu bölgelerden biri.

LeDoux göz ucuyla yılana benzer bir cisim gördüğümüzde beynimizde neler olup bittiğini şöyle açıklıyor: "Yılana benzer bir cisim gördüğümüzde sıçramamızı sağlayan aslında amigdaladan gelen sinyaldir. Göze gelen ve beyince algılanan bu görüntü sinyali, önce talamusa ulaşır. Talamus gelen bu mesajı adeta ham şekli ile doğrudan amigdalaya iletir. Bir yandan da görülen cisimle ilgili çok daha detaylı bilgiyi beynin görmeyle ilgili bölgesi olan görsel kortekse ulaştırır. Görsel korteks bu bilgilerin ışığı altında değerlendirme yaparak görülen şeyin gerçekte ne olduğunun kavranmasını sağlar. Bu bilgi de tekrar amigdalaya gönderilir. Korteks amigdalaya çok daha detaylı bilgi gönderir, ama bütün bu işlemler görüntü ile ilgili mesajın



S. M. normal insanlar için görüntüsü bile kortucu olan zehirli örümceklere dokunmaya çalışarak "korku" duygusunu yaşamadığını göstermiş oldu.

doğrudan amigdalaya ulaşmasına kıyasla çok daha uzun sürer. Fakat amigdalanın hızlı tepkisi sayesinde henüz görünen şeyin yılan mı yoksa yılanı andıran kıvrılmış bir halat mı olduğunu ayırt etmeye zaman bulamadan o şeye karşı fiziksel tepkimizi vermiş oluruz. Gerçekte gördüğümüz şey yılana benzeyen halat bile olsa, ona karşı yılan görmüş gibi tepki vermemiz hayatta kalmamız açısından son derece önemlidir."

S. M.'nin beyin CT taraması amigdalasının tamamen kalsifiye olduğunu, dolayısıyla normal işlevini yerine getirmesinin imkânsız olduğunu gösteriyordu. Beyninde başka bir araz yoktu. Zaten klinik testler de S. M.'nin korku dışındaki beyin işlevlerinin normal sınırlar içinde olduğunu göstermişti. Bütün bu veriler amigdalanın korku duygusunun yaşanmasında kilit olduğunu gösteriyor.

Korku ve endişe beynin normal fonksiyonları arasındadır ve organizmanın çevresine uyum göstermesini sağlar. Hem korku hem de endişe, hayvanların hayatta kalmasını sağlar. Korku ve endişe konularında yaptığı çalışmalarla bilinen LeDoux, korkuyu "gerçek veya farz edilen bir tehlikenin, bir sıkıntının veya talihsiz bir durumun neden olduğu duygu" şeklinde tanımlıyor. Endişeyi (kaygı) ise gerçek veya hatırlanan veya farzedilen, hayal edilen bir tehlikenin, bir sıkıntının veya talihsiz bir durumun *beklentisi* sonucu ortaya çıkan duygu" olarak açıklıyor.

Korkunun insan yaşamındaki yeri tarihsel süreçte önemli oranda değişti. Erken dönemlerde hayvanlarla aynı ortamı paylaşıyor, onlarla aynı ırmaktan su içiyor, bazan onları avlıyor bazan da onlara yem oluyorduk. Bu dönemde hayatımızı tehdit eden saldırılar ve bunun doğurduğu korku ve endişe, o tehdit var olduğu sürece devam ediyordu. Korku peşimizden koşan bir kaplanı gördüğümüz anda başlıyor ve güvenli bir ortama ulaşıncaya kadar, örneğin kaplanın ulaşamayacağı bir ağacın tepesine tırmanıncaya kadar devam ediyordu; ağacın altında bekleyen kaplanın bir süre bekleyip ona yem olmayacağımızı anlayıp gitmesiyle de ortadan kalkıyordu. Aradan zaman geçtikçe ve beynimiz geliştikçe diğer hayvanlara yem olmamak için stratejiler geliştirmeye başladık. Ateşi keşfettik, barınaklar yaparak kendimizi onlardan fiziksel olarak ayırdık, güvenli ortamlarda yaşamaya başladık. Fakat bu gelişim devam ettikçe ve sayımız arttıkça kendimizi bu sefer ilkel dönemlerde hayatımızın bir parçası olmayan korku ve endişe kaynaklarının ortasında bulduk, daha doğrusu bunları kendimiz yarattık. Bunun sonucu olarak hayatımızı tehdit eden gerçek ve doğrudan tehlikelerin (doğal felaketler, kazalar vb.) yanı sıra korku ve endişe kaynağı olan yeni şeyler hayatımızın bir parçası oldu. Bunun ana nedeni de elbette insan beyninin hafıza, hayal kurma veya beklenti gibi hayvanlarda olmayan üst düzey işlevlerinin olması. Fakat sonuçta ilkel dönemlerde tehlikenin varlığı süresince devam eden ve tehlike ortadan kalktığında kaybolan korku ve endişe, uzun süreli korkuya ve endişeye dönüşmeye başladı. Ev yaparak kendimizi vahşi hayvanların pençesinden kurtardık, ama bu sefer de o evin borcunu ödeyip ödeyemeyeceğimiz, evi borçlu olduğumuz bankaya veya kişilere kaptırıp kaptırmayacağımız endişesini yaşamaya başladık. Teknolojik ilerlemelerle hayatımızı kolaylaştırdık, ama aynı teknolojik gelişmenin sonucu ürettiğimiz kitle imha silahlarının terör örgütlerince bize karşı kullanılması korkusunu günlük hayatımızda hissetmeye başladık. İhtiyacımız olan ve sahip olmak istediğimiz mallara ve hizmetlere ulaşmak için parayı icat ettik; para biriktirip hayatımızı garanti altına almaya çalıştık, ama uzun yılların birikimininin bir ekonomik kriz sonucu kısa bir sürede buharlaştığını görünce gelecek endişesi de hayatımızın bir parçası oluverdi. Korkunun biyolojisinin anlaşılmasının modern yaşamın önümüze çıkardığı bu tür zorluklarla baş etmede bize yol gösterici olacağı kesin. Nitekim araştırma makalesinin ilk yazarı Justin Feinstein ve grup lideri Daniel Tranel, S. M. gibi korkuyu yaşamayan daha doğrusu yaşayamayan hastalar üzerinde yapılacak çalışmalarla bu hastaların beyinlerinde ve zihinlerinde neler olup bittiğinin öğrenilmesinin mümkün olacağını, böylece elde edilecek bilginin ise aşırı derecede korku yaşayan, örneğin TSSS olarak bilinen travma sonrası stres sendromu yaşayan hastaların tedavisinde kullanılacağını belirtiyor.



Kaynaklar
Feinstein, J. S., Adolphs, R., Damasio, A., ve Tranel, D., "The Human Amygdala and the Induction and Experience of Fear", *Current Biology*, Cilt 21, Sayı 1, s. 34-38, 2010.
LeDoux, J., *The Emotional Brain. The Msterious Underpinnings of Emotional Life*, Simon&Schuster, 1996.
Damasio, A., *The Feeling of What Happens. Body and Emotion in the Making of Consciousness*, Harcourt, 1999.



Bahri Karaçay, Iowa Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri Bölümü, Çocuk Nörolojisi Kürsüsü öğretim üyesidir. Ayrıca aynı üniversitenin Gen Tedavi Merkezi ve Holden Kanser Merkezi üyesidir. Nörolojik doğum kusurları üzerinde genler düzeyinde araştırmalar yürütüyor. Beş yaşın altındaki çocuklarda görülen sinir sistemi tümörü nöroblastoma ve yine sinir sistemini etkileyen Alexander hastalığına gen tedavisi geliştiriyor. Ayrıca alkolün ve LCM virüsünün fetüs beyni üzerindeki etkilerini araştırıyor.
www.bahrikaracay.com/blog

Onat Başbay

Kelebek Gözlemcisi

Renklerin Dünyasına Açılan Kapı... Kelebekler


Cezayirli İparhan (*Melitaea punica)*


Zümrüt (*Callophrys rubi*)


Küçük Zıpzıp Perisi (*Coenonympha pamphilus*)


Anadolu Melikesi (*Melanargia larissa*)


Küçük Ateş Kelebeği (*Lycaena thersamon*)

Evrenin paletindeki en nadide renkler ile süslenmiş kelebekler, aslında doğanın dansı olarak algılanabilecek küçücük kanat çırpışlarıyla yarattıkları görsel bir şölenin dışında, tüm tabiat için de önemli yapıtaşlarıdır. Yüzyıllardır zarafetin ve özgürlüğün sembolü olan bu minik canlılar bugün de yine yanı başımızda bizimle birlikte yaşıyor.

Onları anlamak için önümüzde daha çok uzun bir yol olsa da, artık ne kadar önemli olduklarının farkındayız.

İnternette bir fotoğraf sitesi sayesinde tanıştım doğanın belki de en narin güzelliklerinden biri olan kelebekler ile. Minicik vücutlarının onlarca katı olan rengârenk kanatlarıyla bir mucizeyi, azıcık çiçek özütü sayesinde kilometrelerce uçuşlarıyla insanüstü bir enerjiyi temsil ettiler benim için. İşte o an mutlaka ben de bu mucizenin fotoğrafını çekmeliyim, kısacık ömürlerini fotoğraflarımla ölümsüzleştirmeliyim diye geçirdim içimden. Onları nerede bulabilirim diye düşünürken, aslında çok da uzaklarda olmadıklarını gördüm. Yıllarca öğrenci olarak okuduğum ODTÜ'nün kampüsü gibi bir cenneti yeniden keşfetmek benim için bu alanda çok önemli bir dönüm noktası oldu. Böylelikle ODTÜ kampüsünde düzenli olarak kelebek gözlemlerine başladım. Önceden sadece birkaç rengi olduğunu sandığım kelebeklerin aslında ne kadar çok çeşitte, türde, renkte, büyüklükte olduğunu görünce onları tanımak için daha çok heveslendim. Onlar benim için küçücük, ama renkli ve mutlu bir dünya yaratırken, onları tanımak, bulmak, keşfetmek ve yaşam alanlarına girmek büyük bir macera ve heyecan kaynağım oldu. Bu sırada aynı heyecanı paylaştığım başka kelebek meraklıları var mı, diye de araştırmalar yaptım. Araştırmalarım sonucunda "Doğayı Koruma Merkezi" ile tanıştım ve bu alanda yaptıkları önemli çalışmaları tanıma ve kelebekler konusunda ufkumu genişletme fırsatı buldum. Değişik bölge ve illerde birçok kelebek gözleminde bulundum ve ülkemizdeki türleri daha yakından tanıma fırsatı yakaladım. En önemlisi de yaptığım gözlemlere ait verilerin aslında istatistiki açıdan çok değerli bir hazine olduğunu fark ettim. Düzenli yapılan gözlemlerle belli türlerin, belli ortamlarda sayılarının nasıl değiştiğini takip etmek, kelebeklerin korunması açısından oldukça önemli bir araçtı. Küçük oldukları için belki de kimsenin dikkatini bile çekmeyen çevremizdeki bu güzelliklerin, aslında ufacık bir dokunuşla bile zarar görebileceğini ve korunmaya ne kadar muhtaç olduklarını gördüm.


Esmergöz (*Plebeius pylaon*)


Karagözlü Mavi Kelebek (*Glaucopsyche alexis*)

Biliriz ki, doğada her canlının yaşamı birbirine bağlıdır, her yaşam bir başka yaşamın var olmasını sağlar, var olan döngüyü devam ettirir. Yaşam döngüsünde en önemli rollerden biri de kelebeklerindir. Kelebekler birçok çiçekli bitkinin tozlaşmasını sağlayarak, bu canlıların üremesine ve nesillerini devam ettirmesine yardımcı ve aracı olur. Yani kelebeklerin olmadığı bir dünyada onlarla bir bütün olan çiçekler ve birçok yeşil bitki de olmayacaktır. Bir alandaki doğal çeşitlilikte ve yaban yaşamda meydana gelebilecek bir kötüye gidiş ilk olarak kelebekleri etkiler, kelebekler doğa ile ilgili konularda alarm niteliği taşır. Tüm bu sebepler, sadece bir güzellikten ibaret olmayan kelebeklerin korunmasının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.


Cüce Zıpzıp (*Gegenes pumilio*)

Bugün, farkında olarak veya olmayarak çevremize verdiğimiz tüm zararların kelebekleri ve doğayı nasıl etkilediğini tam olarak bilemiyoruz. Daha doğrusu, gözle görülen zararın dışında doğal mekanizmaya nasıl bir hasar verdiğimizi çoğu zaman iş işten geçtikten sonra fark ediyoruz.

Bilinçsizliğin çevremize ne kadar zarar verdiğini özümsediğimde, önce hayranlıkla sonrasında ise bir hobi olarak başlayan kelebek gözlemciliği, benim için bilimsel açıdan ülkemize fayda sağlayan bir uğraşı halini de aldı. Zaman geçtikçe çok sayıda duyarlı insanın bu uğurda emek verdiğini görerek, çok değerli dostlar edindim. Doğanın korunmasının önemini kelebekler sayesinde bir kez daha kavradım. Özetlemek gerekirse kelebek gözlemciliği hayata ve çevreye bakış açımı değiştirdi.

Fotoğraflar: Onat Başbay


Tavuskelebeği (*Inachis io*)

Didem Ambarlı

Doğa Koruma Merkezi

Kelebekler Ne Kadar İlginç Olabilir ki?

Sizi kelebeklerin hayli ilginç dünyasına davet ediyoruz. Kelebek biyolojisi ile ilgili ilginç gerçeklerden bir kaçını sunuyoruz. Bunları ve başka pek çok ilginç ekolojik olayı doğada gözlemlemek mümkün…

Orakkanat'lar 8-9 ay yaşar. (Üstte)
Çokgözlü mavinin ömrü 2-3 haftadır. (Altta)



Hakan Yıldırım



Onat Başbay

Sadece bir gün mü yaşıyorlar?

Tam olarak değil. Ergin kelebekler yumurta, tırtıl ve koza evrelerini geçirdikten sonra kozadan çıkıp uçar. Baharda uçmaya başlayan ergin kelebeklerin ömrü türden türe değişir. Bazıları birkaç gün yaşarken bazıları, örneğin tropikal bölgelerde yaşayanlar, aylarca uçabilir, kışı da ağaç kovuklarında ya da başka sığınaklarda atlatabilirler.

Pek çok kelebek kışı yumurta ya da koza evresinde tamamlar. Pupalar donarak ölmemek için gliserol içerikli bir antifriz üretir. Böylece sıfırın altındaki sıcaklıklarda vücut sıvılarının donma noktasını aşağı çekerler. Yani tıpkı antifriz sıvısının kışın bir otomobilin mekaniğindeki sıvıların donmasını önlemesi gibi, onlar da vücut mekaniğindeki sıvıların donmasını önlemeye çalışır.

Türkiye'nin kelebekleri arasında en kısa ömürlü olanlar maviler ve bakırlardır (Lycenidae). Bu gruplardaki kelebekler sadece birkaç gün yaşar. En uzun ömürlü kelebekler ise çoğunlukla fırçaayaklar ailesinin üyeleridir (Nymphalidae).

Orakkanat (*Gonepteryx rhamni*) ergin kelebek dönemi en uzun olan kelebeklerden biridir: 9-10 ay boyunca uçar. Türiye'nin en yaygın kelebeklerinden Çokgözlü mavi (*Polyommatus icarus*) ise 3 hafta kadar uçar.


Ahmet Baytaş

Colias eurytheme türünün ısınma stratejisi kanatlarındaki melanin miktarını ayarlamaktır. (Üstte) Anadolu zıpzıpı Güneş'e yönelmiş (*Muschampia proteroides*). (Altta)


Hilary- Geoff Welch

Daha fazla güneş... Daha fazla güneş...

Sabahları doğada yürürken yolun üstünde duran kelebekler görebilirsiniz. Ya da taşlarda... Çok yaklaşmadıkça uçmazlar, çünkü vücutları soğukken uçamazlar. Vücut ısıları ancak 30 °C'nin üstüne çıkınca uçabilirler.

Kelebekler soğukkanlı hayvanlardır, vücut ısılarını kendileri düzenleyemezler. Yani ısınmaları dışa bağımlıdır. Çoğu kelebek sabahları yeterince ısınıp uçabilmek için ya güneşe yönelir ya da güneşte ısınmış taşların üstüne konup ısı alır.

Ama ısı ile ilgili başka pek çok strateji daha var. Örneğin Kuzey Amerika'nın Azamet kelebeklerinden, *Colias eurytheme* kelebekleri üzerinde yapılan bir araştırma, bu kelebeklerin arka kanatlarının üzerindeki melanin miktarını değiştirerek kanadın ısıyı yansıtma ya da emme özelliğini mevsime göre değiştirebildiğini gösterdi. Günlerin kısa, havaların soğuk olduğu dönemlerde uçmaya başlayan Azametler daha çok melanin sentezleyerek Güneş ışığının emilimini artırırlar. Günlerin uzun, havaların sıcak olduğu dönemlerde ortaya çıkan Azametler'inse daha az melanin salgıladığı ve kanatların ısıyı daha az soğurup daha fazla yansıttığı bulunmuş. Kanatlarını hep kapalı tutmalarının nedeni bu olsa gerek.



Deniz Özüt

Türkiye'nin en büyük ve en küçük kelebekleri: Mücevher ve Çiftkuyruklu Paşa



Ornithoptera alexandrae

En küçük kelebek, en büyük kelebek

Dünyanın en büyük kelebeği Yeni Gine'nin yağmur ormanlarında yaşayan zehirli bir kelebektir: *Ornithoptera alexandrae*. Kanat açıklığı 28 cm'yi bulur. Bu kelebeği gördüğünüzde kuş sanabilirsiniz. "*Ornithoptera*" zaten Latincede kuşkanatlı anlamına gelir.

Türkiye'nin en küçük kelebeği Mücevher kelebeğidir (*Chilades trochylus*). Doğada gördüğünüz zaman sinek sanabilirsiniz. Kanat açıklığı 14 mm kadar kısa olabilir. Aynı zamanda dünyanın en küçük kelebekleri arasındadır.

Türkiye'nin en büyük kelebekleri kırlangıçkuyruklar ailesinden çıkar. Kanat açıklığı 10 cm'yi bulabilir. Diğer bir büyük kelebek ise Çiftkuyruklu paşa'dır (*Charaxes jasius*). Paşamızı yazlık bir evin bahçesinde bile görmek mümkündür.



Onat Başbay

>>>


Kral Kelebeklerinin göçü

Bazı kelebekler göç eder

Amaç, kışı daha ılıman iklimi olan güneyde geçirmek ve baharda tekrar çiçeklenen kuzey bölgelere dönmektir. En büyüleyici göç hikayesi Kral Kelebekleri'ne (*Danaus plexippus*) aittir. Ağustos sonunda yüzlerce Kral Kelebeği Kanada'dan ve ABD'nin en kuzey kesiminden yolculuğa başlar ve daha önce hiç gitmedikleri Meksika'nın Oyamel ormanlarına gitmeyi hedefler. 5000 km'yi bulan bu yolculuk boyunca çiçek nektarları ile beslenerek saatte 20 km'yi bulabilen bir hızla, günde ortalama 80 km uçarlar. Bu yolculuk tehlikelerle doludur: Kelebeklerin bir bölümü fırtınalar, avcı kuşlar, otomobil çarpması, felç ve benzeri nedenlerle yolcuğunu tamamlayamaz.

Oyamel ormanlarına varınca kışı, gruplar halinde çok düşük bir metabolizma seviyesinde geçirirler. Şubat ile birlikte hareketlenmeye başlar ve üreme dönemine girerler. Kuzeye göç ve üreme bir arada birkaç nesil boyunca devam eder. Bu şekilde kayıplar giderilir.


Onat Başbay

Diken kelebeği de göç eder

Ülkemizde de kelebek göçü görebiliriz. Özellikle Diken kelebeğinin (*Vanessa cardui*) hep aynı yönde yere yakın uçuşu gözlemcilerin dikkatini çeken bir göç hareketidir. 2009 yılında Palandöken'de gözlem yapan kelebekçiler yaklaşık 15 saniye aralıklarla diken kelebeklerinin geçtiğini gözlemlemişti. Diken kelebekleri mayıs-haziran aylarında Kuzey Afrika ve Akdeniz'den Avrupa'ya yönelir.



Adnan Ataç

Anadolu Karagözlü mavisi (*Glaucopsyche asterea*) erkekleri çamurdan mineral içiyor.

Çeşme başı, su kenarları erkek kelebeklerin buluşma yerleridir

Dere kenarında, çamurluklarda ya da köyün çeşmesinin orada kelebekler neden birikir? Bazen öyle olur ki oraya yaklaşınca onlarcası havalanır. Bunlar, çoğunlukla da mavi kelebeklerdir. Daha çok erkek kelebekler üreme döneminde sperm yapabilmek için sodyum, potasyum gibi mineraller ile nitrojenli organik ve inorganik minerallere ihtiyaç duyar. Bunları da en kolay suda çözünmüş şekilde çamurdan alırlar. Pek çok kelebeği bir arada görmek, fotoğraflarını çekmek isterseniz yazın bir çeşme başına ya da dere kenarına gidin. Bunun için en uygun olan yerlerden biri de, kelebeklerin tercih edebileceği ama gözlemcilerin pek uğramadığı yerler olan, hayvan dışkılarının biriktiği alanlardır.



Didem Ambarlı

Malatya'da kelebeklerin tepe bekçiliği yaptığı ufak bir tepe.
1 saat içinde 30 farklı tür gözlendi. (Sağda)



Eş bulmak ne zor…

Eş bulmak daha çok erkek kelebeklerin işi. Bunun için iki temel strateji var: Sürekli çok geniş alanlarda daireler, spiraller çizerek uçmak ya da küçük bir alandaki yüksek bir bitkiye konmak ve dişiler geçiyor mu diye bakınmak. Turuncusüslü (*Anthocharis cardamines*) ve Narin orman beyazı (*Leptidea sinapis*) eş bulmak için sürekli uçan kelebeklere örnek verilebilir.

Bazı "oturan" kelebekler ise alanlarını aktif olarak savunur: Alandan başka bir erkeğin geçtiğini görürlerse çok saldırgan olabilirler. Alan savunması yapıp diğer erkeği kovalarlar.

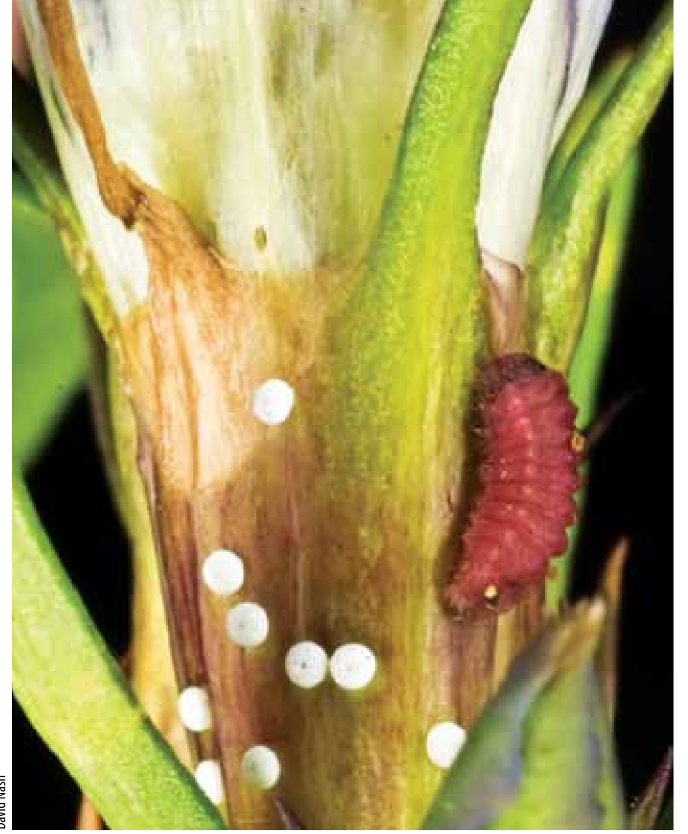
Bazı kelebekler ise iki stratejiyi de dener. Bazen de dişilerle erkeklerin favori buluşma noktaları olur. Örneğin topoğrafyaya hakim yüksek bir tepe. Üreme dönemindeki pek çok türden dişi ve erkek kelebek üreme döneminde eş bulmak için buraya gelebilir. Bu davranışa literatürde tepe bekçiliği (*hilltopping*) denir.





Wagner'in Çokgözlüsü (*Polyommatus wagneri*) erkeklerinin mücadelesi. Uçan erkek sert bir şekilde saldırırken bitki üzerindeki erkek ise alan savunması yapıyor.


David Nash
1


David Nash
2

Bazıları karıncaları sever...

Karıncalar ile Laysenid (Lycaenidae) ailesi özellikle de mavi kelebekler arasındaki ilişkiler çok çeşitlidir. Bunlar basit işbirlikleri olabileceği gibi kelebeklerin parazitlik yaptığı durumlar da olabilir. En basit örnek şudur: Tırtıllar gövdelerinin üst tarafındaki bir salgı kesesinden karıncaları çeken ve besleyen şekerli ya da amino asitli bir salgı salgılar. Karıncalar da bunun karşılığında onları parasitoidlerinden ya da avcılardan korur. Fakat çok daha karışık durumlar da vardır. Bunlardan en bilineni ülkemizde kuzeydoğu Anadolu'da görülen *Glaucopsyche alcon* kelebekleridir. Dişiler yumurtalarını kantaron (*Gentiana sp.*) çiçeklerine bırakır. Çatlayan yumurtalardan çıkan tırtıllar çiçekte 2-3 hafta geçirir, çiçeği ve gelişen tohumları yer. Bu sırada da 3 kere kabuk değiştirir. Daha sonra çiçekte bir delik açar, ipeksi bir iplik ile çiçekten toprağa iner. Salgıladıkları feromon sayesinde *Myrmica* karıncaları onları bulur ve yuvalarına götürür. Kelebek tırtılları, karınca larvalarını taklit etmektedir. Bu nedenle karıncalar onları besler, avcılardan ve parasitoidlerden korur. Eğer yeterli besin yoksa tırtıllar gerçek karınca larvalarını hatta birbirlerini yiyebilir! Tüm sonbaharı, kışı ve ilkbaharı karınca yuvasında geçirirler. Yazın başında pupa olur, 1 ay sonra da kelebeğe dönüşürler. Karıncalar onlara saldırmadan, yürüyerek hemen karınca yuvasından ayrılırlar.


David Nash
3

***G.alcon* kelebeğinin yaşam evrelerinden görüntüler:**
1. Bir kantaron Gentiana çiçeğine yumurtlayan dişi
2 .Yumurtadan çıkan tırtıl,
3. Üçüncü evresindeki bir tırtıl karınca tarafından yuvaya taşınıyor
4. Karınca yuvasında bakılan tırtıl pupa olmuş
5. Pupadan çıkan kelebek hemen toprağın yüzeyine yürüyor, kanatları henüz tam açılmamış


David Nash
4


David Nash
5

Yavrularının yemeğinin tadına ayakları ile bakarlar

Kelebekler yavrularının beslenmesi konusunda çok seçicidir. Bir dişi, yumurtalarını tek bir bitki üstüne bırakır. Bu bitki (konukçu bitki), tırtılın gelişip besleneceği ve kelebek olana kadar kullanacağı tek besin kaynağıdır. Her kelebek türünün tırtılı çoğunlukla bir tek bitki türü ile beslenir. Bu, çocuğun büyüyene kadar her öğünde aynı yemeği yemesidir. Bu nedenle çok özenle seçilmesi gerekir. Dişi, yumurtlayacağı bitkinin kalitesine "ayakları" ile bakar. Bunun için ayaklarında tat alma sensörleri vardır. Örneğin Papillonidae ailesinden *Papilio polyxenes* kelebekleri maydanozgillerden bir bitkinin üstüne yumurta bırakır. Seçtikleri bitkinin üzerine konar ve ayaklarıyla hızla davul çalarmış gibi bitkiye vururlar. Böylece ayaklarının ucundaki (foretarsi) kemoreseptörleriyle (kimyasalları algılayan alıcılar) bitkinin yüzeyinde bulunan kimyasalları algılarlar.



Rebeca Sherman

Papilio polyxenes, Ruta graveolens bitkisinin lezzetli olduğunu düşündüğü bir bireyine yumurtalarını bırakıyor.

Kaynaklar
Baytaş, A., *Türkiye'nin Kelebekleri Doğa Rehberi, NTV Yayınları*, 2008.
Heinz, C. A. ve Feeny, P., "Effects of contact chemistry and host plant experience in the oviposition behaviour of the eastern black swallowtail butterfly", *Animal Behaviour*, Cilt 69, s. 107-115, 2005.
Jordano, D. ve Thomas, C. D.. "Specificity of an ant-lycaenid interaction", *Oecologia*, Cilt 91, Sayı 3, s. 431-438. 1992.
Settele, J., Shreeve, T., Konvicka, M. ve Van Dyck, H., *Ecology of Butterflies in Europe*, Cambridge University Press, 2009.
http://www.zi.ku.dk/personal/drnash/atta/Pages/LargeBl.html
http://home.cogeco.ca/~lunker/interesting_facts.htm
http://www.homosassabutterfly.com/edcuational/interesting-facts-about-butterflies
http://butterflies87.tripod.com/id1.html
http://www.pinocchio.it/eng/butterflyhouse/butterflies-world.php
http://butterflywebsite.com/articles/uminn/monarchs.html

Prof. Dr. Ahmet Baytaş ve Doç. Dr. Evrim Karaçetin'e katkıları için teşekkür ederiz.

Ali Atahan

Uz. Dr., Antakya
Kelebek Gözlem Topluluğu

Kelebek Gözlemciliği

Son yıllarda Türkiye'nin her tarafında hızla artan kelebek gözlemi etkinliklerine siz de katılabilirsiniz. Parklarda, bahçelerde, piknik yerlerinde rahatlıkla görebileceğiniz kelebekleri gözlemek için ihtiyaç duyacağınız tek şey bir dürbün veya küçük bir fotoğraf makinesi. Sizi hafta sonlarınızı daha keyifli hale getirmeye, bu güzel canlıları fotoğraflayıp çevrenizle paylaşmaya davet ediyoruz.

İlkbaharı müjdeleyen canlılar arasında yer alan kelebekler, son yıllarda pek çok insanın dikkatini daha fazla çekiyor. Kelebek gözlemciliği pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de son 10-15 yılda günden güne artan, yaygınlaşan bir hobi haline gelmiştir. Ülkemizin tür çeşitliliği açısından son derece zengin oluşu, güzel kanatlı bu canlıların şehir içlerinde, parklarda ve bahçelerde bile görülebilmesi etkenler arasında yer alıyor. Kelebek gözlemi yapabilmek ve fotoğraf çekebilmek için gerekli olan araçların günümüz koşullarında kolayca temin edilebilmesi de bir diğer etken.



Akdeniz şeytancığı *(Cigaritis cilissa)* - Antakya

Kelebek gözleminin sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için iki temel malzeme gerekir. Küçük bir dürbün ve kompakt dijital fotoğraf makinesi kelebek gözlemciliğine başlamak için yeterli. Arazi deneyiminin artmasıyla birlikte araçları yenilemek ve daha üst modellere geçme ihtiyacı kendiliğinden ortaya çıkar.

Özellikle kuş gözlemcilerinin olmazsa olmazı denebilecek olan dürbün, kelebekleri uzaktan görüp bakabilmek için de gereklidir. Uzun süre konmadan uçan bir kelebeğin peşinden koşmak insanı çok zorlayabilir, ancak böyle bir takibi dürbünle yapıp kelebek uygun bir yere konduğu zaman yaklaşmak daha kolay olacaktır. Piyasada gerek özellikleri gerek fiyatları açısından uygun pek çok seçenek vardır. İdeal bir kelebek gözlem dürbününün minimum netleme mesafesi en fazla 1,5 m olmalıdır. Sekiz kat büyütme sağlayan dürbünler el titremesini engellemek ve hafiflik açısından daha kullanışlıdır.

Gözlemde gerekli olan diğer bir araç fotoğraf makinesidir. Arazide tanınması zor olan türlerin fotoğraflanması, daha sonra detaylı incelemeye olanak verir. Hatıra fotoğrafı çekimlerinde kullanılan, basit yapılı, kompakt dijital fotoğraf makineleri bile kelebek fotoğrafçılığı için kullanışlıdır. Bir süre sonra, daha hızlı ve daha kaliteli fotoğraflar çekebilmek için daha üst sınıflarda yer alan, değişebilir lensli modellerle kelebek fotoğrafçılığı daha keyifli hale getirilebilir.

Gözlenen veya fotoğrafı çekilen kelebekleri tanımlamak için arazi rehber kitapları kullanılabilir. 5 yıl öncesine kadar ülkemiz türlerini içeren bir arazi el kitabı yoktu, ancak sıkıntı yaratan bu durum artık ortadan kalktı. El kitabı olarak *Türkiye'nin Kelebekleri* (Ahmet Baytaş, 2008), çok sayıda örnek içeren ve ileri inceleme gerektiren türler için *Die Tagfalter der Turkei* (Hesselbarth ve ark.,1995) gibi kaynaklar kullanılabilir. El kitaplarının yanı sıra geçmişte yapılan kapsamlı arazi çalışmaları, kişisel veya topluluklara ait web siteleri de rehber olarak kullanılabilir.

Kelebekler çoğunlukla insan elinin değmediği doğal ortamlarda yaşar. Ancak bazı türler adeta kentsel yaşama uyum sağlamış gibi, parklar, bahçeler ve mahalle aralarında kalmış minik çayırlık ve çalılıklarda yaşayabilmektedir. Kelebek gözlemcileri sıklıkla dağlık, ormanlık ve akarsu yatağı barındıran vadiler gibi, kentsel yaşamdan uzak bölgeleri tercih eder. Ülkemizin üç farklı biyocoğrafi bölgenin kesişme noktası olması tür çeşitliliğini zenginleştirmektedir. Artvin ile Erzurum arasında uzanan Çoruh Va-

disi, ülkemizin kelebek gözlemi açısından en popüler bölgesidir. Türkiye'deki kelebek türlerinin yarısından fazlası bu bölgede gözlenebilir. Anadolu'nun en batısından başlayıp en doğusuna kadar uzanan Toros Dağ Sistemi pek çok endemik türe ev sahipliği yapar. Alçak rakımda Akdeniz, yüksek kısımlarda ise Orta Anadolu ve nemli Karadeniz tipi ormanlar barındıran Amanos Dağları da kelebek türleri açısından zengindir. Kentsel yerleşim yerlerinin dışına çıkıldığında, tepelikler ve bunların arasındaki küçük vadiler, orman kenarları, yol kenarlarındaki küçük akarsu yatakları gibi ulaşılması en kolay alanlar bile kelebek gözlemi yapmak için uygundur. Yılın farklı aylarında farklı tür kelebekler uçacağı için, sezon boyunca aynı alanlarda gözlem yapılsa bile, 50'den fazla tür gözlendiğini görmek işten bile değildir.

Son yıllarda kelebek gözlemcilerinin bir araya gelmesiyle çeşitli gözlem etkinlikleri gerçekleştiriliyor, amatör gözlem toplulukları kuruluyor. Bugün artık 6-7 ilde aktif gözlem yapan topluluklar var, gün geçtikçe de etkinlikleri artıyor. Bunun yanı sıra yapılan gözlemlerde yaşananların anlatıldığı, çekilen fotoğrafların paylaşıldığı internet siteleri de kuruldu ve üye sayıları da her geçen gün artıyor. Son 3 yılda, daha önce Türkiye'de bulundukları bilinmeyen Halkacık (*Aphantopus hyperantus*), Bataklık noktalı kelebeği (*Boloria eunomia*), Yunan anormal çokgözlüsü



(*Polyommatus aroaniensis*) adlı kelebek türleri ülkemizde ilk defa gözlendi. Yine daha önce canlı halde fotoğrafları olmayan ve nesilleri tükenme tehlikesi altında olan türlerden Akdeniz şeytancığı (*Cigaritis cilissa*), Mezopotamya çokgözlüsü (*Polyommatus dama*), Mezopotamya kolotisi (*Colotis fausta*) adlı kelebek türleri ülkemizde ilk kez doğal ortamlarında fotoğraflandı. Amatör kelebek gözlemcilerinin gerçekleştirdiği bu keşifler tür çeşitliliğinin ne kadar fazla olduğunu kanıtlıyor ve amatör gözlemcilerin bilimsel çalışmalarla elde edilen verilere önemli katkı sağladığını gösteriyor.

Kelebek Gözlemciliği ile ilgili Linkler:
www.antakya-kelebek.org
www.butterflies-moths-turkey.com
www.adamerkelebek.org
www.trakel.org



Çoruh Vadisi'nin Kelebekleri



Mezopotamya Kolotisi *(Colotis fausta)* - Gaziantep



Şeytancık *(Cigaritis acamas)* - Antakya

Funda Zıpzıp Perisi
(Coenonympha arcania) - Kütahya

Hilary Welch, Seda Emel Tek***

**Doğa Koruma Merkezi*
*** ODTÜ Biyoloji mezunu*

Güzel Nazuğum'u Neden Koruyoruz?

Kelebekler çevresel değişikliklere karşı hayli hassastır. Bilim adamları onları bozulmamış, sağlıklı bir ekosistem için iyi birer belirteç olarak tanımlıyor. Bu sebeple, Güzel Nazuğum'un (*Euphydryas orientalis*) son 75 yılda Türkiye'de % 98,9'luk bir yok oluş yaşaması endişe verici. Peki Güzel Nazuğum'a neler oluyor?

Omurgasızlar. Göz korkutacak kadar çok sayıda ve çeşitlilikte bir grup. Yüzlerce, binlerce tür böcek ve sinek... Çok az sayıda omurgasız isimlendirilmiş durumda. Çünkü bu gruptaki canlıların birçoğu küçük ve bulunması zor. Ayrıca yaşam döngülerinin farklı evrelerinde tamamen farklı görünüşleri var. Yaşam döngüleri yumurta, larva (tırtıl), pupa (koza) ve ergin evrelerinden oluşuyor. Pek çok tür için bu yaşam evreleri arasındaki bağlantılar henüz bulunmadı. Bir yetişkin omurgasızın yumurta, larva ya da pupa hali nasıl görünüyor? Ya da bu evreler arasında nasıl bir ekolojik ilişki var? Beslendiği ya da üzerine yumurtalarını bıraktığı bitkiler nelerdir? Bu ilişkiler pek çok omurgasız için henüz keşfedilmedi. Küçük olmaları ve yaşamları hakkında az bilgiye sahip olmamız, bu grubun araştırılmasını zorlaştırıyor.

Eğer omurgasızları isimlendiremezsek, onları korumamız da zor olur. Yaşam biçimleri, ihtiyaçları hakkında hiçbir bilgimiz olmayan türleri nasıl koruyabiliriz ki?

Yeni çıkmış ve üzeri sabah çiyiyle kaplanmış olan bir Güzel Nazuğum



Türkiye'de çok sayıda mavi kelebek türü var. Hepsi de Lycaenidae ailesine ait. Bu fotoğrafta 3 tür görülüyor. En büyük ve parlak olan Çokgözlü Amanda (*Polyommatus amandus*), onun altında, arka kanatlarının kenarlarında siyah benekler olan Balkan Esmergözü (*Plebejus sephirus*) ve diğeri de her iki kanadında da geniş siyah kenar çizgileri ile Esmergöz (*Plebejus idas*).

Bilim adamları pratik bir çözüm buldu. Yaptıkları çalışmalar, kelebeklerin daha geniş bir omurgasız çeşitliliğini temsil edebileceğini, yani sayısı, ekolojisi bilinmeyen pek çok başka türün korunması çalışmalarında da araç olabileceğini gösterdi. Özellikle omurgasızların korunması çalışmalarında bu yaklaşım var olan en iyi çözümlerden biri, çünkü yetişkin kelebekler göz alıcıdır, kolay görülebilir ve büyük ölçüde çalışılmıştır. Bu sayede ortada bir bilgi zenginliği ve iyi hazırlanmış tanımlama rehberleri var. Bu durum, uzman olmayan kişileri de kelebek gözlemleme ve türlerin dağılımı hakkında bilgi toplama konusunda cesaretlendiriyor.

Korumacılar için kelebekleri incelemenin en önemli nedeni ise kelebeklerin yerel ve coğrafi seviyedeki değişikliklere çok hızlı cevap vermesi ve bu nedenle çevre sağlığı açısından iyi belirteçler olmasıdır.

Sonuçta, Türkiye'deki 380 kelebek türünü korumak için yüz binlerce sebep sayılabilir, fakat korumaya nereden başlamalı? "Türkiye'deki Kelebeklerin Kırmızı Kitabı" (www.dkm.or g.tr) en çok tehlike altında olan ve eğer harekete geçmezsek kaybolacak olan 38 türü tanımlıyor. Bunlardan biri Ankara'da ODTÜ kampüsündeki sığınağıyla Güzel Nazuğum'dur (*Euphydryas orientalis*).

Bu göz alıcı türün yaşam alanı Orta Anadolu'daki, çiçekler açısından zengin, düşük rakımlardaki çayırlıklı alanlardır. Bununla birlikte, bu düzlükler ayrıca verimli tarım arazileridir ve son yüzyılda bu alanlarda tarımsal etkinlik arttığından, bu kelebek türünün yoğunluğu da o bölgelerde düşüşe geçmiştir. Türkiye'de ekili alanlar üç katından fazlaya çıkarken, mera alanları % 70'den fazla düşmüştür. Bu nedenle Güzel Nazuğum'un şimdiki yaşam alanı eskiden görüldüğü alanların artık sadece % 1,1'i ile sınırlıdır. Bu kelebek neredeyse bir insanın yaşam süresi kadar bir sürede Türkiye'de neredeyse tamamen yok olmuştur. Şu anda Güzel Nazuğum türü bilimsel olarak "tehlike altında" kabul edilmektedir.

Sinekler: Avcı sinek 1 cm'den biraz daha büyük.
Çoğu omurgasızın küçük olması onları incelemeyi zorlaştırıyor.





Güzel Nazuğum'un görüldüğü 8 il için en son kayıtlar. Ankara (koyu gri) türün hala bulunduğu bilinen tek il. Güzel Nazuğum'un 6 ilden yok oluşu (en yakın kayıt 1935) traktörlerin yaygın olarak benimsenmesi ve kullanılmasına denk gelir. 1940'ların sonlarında Türkiye'ye çok sayıda traktör ithal edildi ve kelebeklerin bulunduğu, çiçekli ve düşük rakımlı bozkırlarda tarım yaygınlaşmaya devam etti.

Güzel Nazuğum ve onun gibi, yaşamları düşük rakımlı bozkırlara bağlı olan diğer omurgasızlar açıkça tehlike altında. Yaşam alanları bir zamanlar Orta Anadolu'nun geniş bozkırları olan bu türün yaşam alanı şimdi dağınık parçalara bölünerek azaldı. Bu kelebeğin şu anda yaşadığı bölgeleri korumak tek başına yeterli değil. Eğer hâlihazırdaki baskılar -yaşam alanı kaybı gibi- popülasyon büyüklüğünü belli bir eşik değerin altına doğru iterse, aşırı sert hava koşulları ve düşük hayatta kalma başarısı ile birlikte, düşük doğum oranı gibi olağan dalgalanmalar en büyük tehlike haline gelir. Kelebek popülasyonu küçük ve parçalı olduğu zaman, yok olma şansı korkutucu bir şekilde artar.



Bozkırın en güzel hali. Haziran ayında ODTÜ kampüsü çiçekler içinde. Burada, tarım bir tehdit olmamasına rağmen ormanlaştırma ve bina yapımı bir tehdit. Bozkır, pek de değerli görülmeyen bir peyzaj ve kalan bu bozkır parçaları da yok oluyor.

2009 Ağustos'ta Türkiye'nin kelebeklerinin "kırmızı listesi" çalışmasını başlatmak için uzmanlar bir araya geldiklerinde, hiç kimsenin Güzel Nazuğum hakkında fazla bilgiye sahip olmadığı açıktı. Eğer Güzel Nazuğum'un ekolojisini bilmezsek, bu türü ve yaşam alanını korumak için harekete geçemeyeceğinizin de farkındaydık. Türün yaşam döngüsünde en kritik evre olan larva evresinde hangi bitki ile beslendiği bile bilinmiyordu. Tartışmalar esnasında Nazuğum (*Euphydryas*) cinsi kelebek tırtıllarının başlangıçta kendi ördükleri ipek "çadırlar" içinde komünal olarak yaşadıklarını öğrendik, bu çadırların Ağustos ayı içinde besin bitkileri üzerinde görülebilmesi kolaydı. Bununla beraber, kimse besin bitkilerinin ne olduğunu bilmiyordu. Bir uzman son zamanlarda fesçitarağı bitkilerinin (*Dipsacus sp.*) üzerinde bazı yuvalar gördüğünü söyledi.



Ağustos 2009'da Kırmızı Liste Çalıştayı için uzmanlar bir araya geldi ve 90 türün durumu hakkında tartıştı.

Çalıştay sonrasında aramızdan küçük bir grup, *Euphydryas* tırtıllarını barındıran çadırları bulma umuduyla, Güzel Nazuğum ile Nazuğum'un beraber yaşadığını bildiğimiz ODTÜ kampüsünde fesçitarağı bitkilerini araştırmaya gitti. İstediğimiz gibi de tırtılları bulduk, fakat bunlar hangi türdü? Bunun için 10 ay beklememiz gerekiyordu.





Türkiye'de Nazuğumların benzer iki türü vardır, Güzel Nazuğum (*Euphydryas orientalis*), solda, Nazuğum (*Euphydryas aurinia*) sağda. Güzel Nazuğum'un yaşam alanı daralırken, Nazuğum'un alanı genişliyor. Bu, henüz nedenini çözemediğimiz ama mutlaka cevaplanması gereken sorulardan biri.



Yazarlar fesçitarağı üzerindeki *Euphydryas* tırtıl yuvalarını izlerken

Bu tırtılları ve rastgele seçtiğimiz 15 yuvalı bitkiyi incelemeye karar verdik. Bu bitkilerden bazıları kuru bölgelerde tek başlarına, diğerleri nemli bölgelerde ormansı gruplar içinde bulunan bitkilerdi. Tekrar bulabilmek için her bir bitkiyi işaretledik. Bitkileri 12 hafta boyunca, haftada bir kere gözlemledik, fotoğraflarını çektik ve gördüklerimizi not ettik. Bazı zamanlar 4 mm uzunluğunda, yuvanın dışında güneş altında duran siyah tırtıllar ve çadırın ipek duvarı içinde duran tırtıllar gördük. Tüm bu süre boyunca hiçbir şey göremediğimiz oldu. Tırtılların hâlâ yaşayıp yaşamadığını merak ediyorduk.





Eylül ayında Nazuğum yuvasının fesçitarağı üzerindeki ipek çadırı. (Sağ üst)
Bu Fesçitarağı "ormanı" çok sayıda tırtıl yuvası barındırıyor. (Sağ alt)



Eylül'de ilk yağmurlar başladı. Bitkiler katı ve kolay kırılır bir yapıdan, yumuşak ve kolay bükülür bir yapıya dönüştü ve çadırlar aniden çok hassaslaştı. Peki ne olacaktı? Tırtıllar hareket edecek miydi? Onları tekrar nasıl bulacaktık? Kırmızı liste çalıştayı grubundaki uzmanın birinden, İngiltere'de Peter Russell adında, *Euphydryas* tırtıllarını yetiştirmekte çok tecrübeli bir uzman olduğunu öğrendik. Russell bize, kış boyunca tırtılların çadırlarında kalacağını ve kış uykusuna (tırtılların uykuda olduğu ve beslenip büyümedikleri süreç) yatacaklarını anlattı. Onları baharda tekrar yakalayabileceğimizi, güneşlenmek için dışarıda oldukları zaman onları bulmanın kolay olacağını söyledi.



Mart ayının başında güneşlenen tırtıllar

Mart ayının başlarında, güneşli günlere gelindiğinde, fesçitarağı bitkilerini yeniden ziyaret ettik ve birçok tırtıl yuvası bulduk, çoğunlukla yerdeki genç fesçitarağı rozetlerinin üzerindeydiler. Tırtılların gerçekten de güneş ışığını sevdikleri anlaşılıyordu. Büyük bir dikkatle onları tekrar izlemeye başladık. Hızla büyüyorlardı ve fotoğraflardan da kıyasladığımız üzere hepsi aynı renkte ve desendeydi.

Tırtıllar boyları büyüdüğünde, gruplarından ayrılıp tek başlarına yaşamaya başladılar ve bulunmaları zorlaştı. Dikkatle onları araştırmayı sürdürdük, sonunda Nisan ayının sonlarında bir pupa bulduk. İzlediğimiz tırtılların ve pupaların fotoğraflarını internetten bulduğumuz Nazuğum fotoğraflarıyla karşılaştırdık (Güzel Nazuğum hakkında hemen hemen hiçbir şey yoktu) ve sonunda pupa fotoğrafı gözlemlediğimiz tırtılların hepsinin Nazuğum olduğunu doğruladı. Mayıs'ın ortasında, kelebekler ortaya çıkmaya başladı, hepsi Nazuğum'du.

Sonuçta, hâlâ Güzel Nazuğum'un hangi bitkiyle besin bilinmiyor. Peter Russell bu yıl dişileri takip edip yumurtalarını bıraktıkları bitkileri inceleyerek besin bitkisini tanımlamamızı önerdi. Kolay olmayacak, fakat denemek ve Güzel Nazuğum'u öğrenmek zorundayız. Yoksa onu sonsuza kadar kaybetme tehlikesiyle yüz yüze kalacağız. Kırmızı Liste Kitabı'ndaki birçok tür için de benzer bir incelemeye gerek var.

<<<





Nazuğum'un yaşam evreleri (Üstte). Mayıs ayında yumurta bırakan dişiden, bir dahaki Mayıs ayında pupadan yeni çıkan kelebeğe kadar.

Fotoğraflar: Hilary ve Geoff Welch

Kaynaklar
Karaçetin, E. ve Welch, H., *Türkiye'deki Kelebeklerin Kırmızı Kitabı*, Doğa Koruma Merkezi, 2011. Erişim [www.dkm.org.tr]

*Süleyman Ekşioğlu**

**Kelebek ve Kuş Gözlemcisi (Doğa Araştırmaları Derneği)*



Mezopotamya çokgözlüsü Süleyman Ekşioğlu

>>>

Mezopotamya Çokgözlüsü'nün çarpıcı mavilikteki kanat üstü

Efsane Mavinin Peşinde

Geçen yıl kelebek gözlemcilerini ve bilim adamlarını çok mutlu eden bir olay yaşandı. Yok olduğu düşünülen bir kelebek türü olan Mezopotamya Çokgözlüsü Malatya'da bulundu.

Türkiye'ye endemik olan ve araştırmacılar tarafından son on yıldır görülemeyen Mezopotamya Çokgözlüsü (*Polyommatus dama*) dünyadaki nadir canlı türlerinden biri. Doğa Koruma Merkezi'nin yürüttüğü nadir kelebeklerle ilgili bir çalışmada yer almak çok heyecan verici, ama on yıldır "haber alınamayan" ve neslinin tükendiğinden endişe edilen bir türü arayacak olmak zor bir görev.

Didem Ambarlı ile birlikte 7 Temmuz 2010'da Ankara'dan Malatya'ya doğru hareket ediyoruz. Uzun süren yolculuğumuz sırasında sık sık birbirimizle bu görevin bize verdiği heyecanı paylaşıyoruz. Akşam saatlerinde vardığımız Malatya ikimiz için de yeni bir şehir. Kendimize uygun bir otel bulup ertesi gün başlayacağımız üç günlük arazi çalışmasının hareket planını yaptıktan sonra uyuyoruz.

8 Temmuz günü sabah erkenden gitmeyi hedeflediğimiz ilk nokta, *P. dama*'nın Türkiye'de en çok kaydedildiği yerlerden biri. Bölgeye ulaştığımızda kısa bir gözlem yapıp yaşam alanını değerlendiriyoruz. Burayı pek beğenmiyoruz. Birbirimize dönüp "daha çok hoşumuza giden bir yere bakalım" deyip o alandan uzaklaşıyoruz. Yaklaşık 10 km sonra gördüğümüz bir yer bizi heyecanlandırıyor ve hemen vadinin girişinde durup hazırlıklara başlıyoruz. Güneş kremleri sürülüyor, dürbünler ve fotoğraf makineleri hazırlanıyor, ayakkabıların bağcıkları sıkılıyor ve tozluklar takılıyor. Bu heyecanlı hazırlık sırasında *P. dama*'nın varlığı ve bizden uzaklığı hakkında hiçbir fikrimiz yok. Didem umutla vadinin içerisine giren ve dere yatağı boyunca ilerleyen ilk kişi oluyor. Ben unuttuğum birkaç malzemeden dolayı arabaya dönmek zorunda kalıyorum ve geriden ilerliyorum. Etrafta uçuşan kelebekler olması, onlar için uygun bir alana gelmiş olduğumuzun göstergelerinden biri. Bizim amacımız ise geniş bozkırları yaşam alanı olarak kullanan *P. dama*'yı eğimli ve yürümesi zor olan yamaçlarda aramak yerine, erkek bireylerinin mineral ihtiyaçlarını karşılamak için geleceklerini umut ettiğimiz su kenarlarına bakmak. Bu sayede kısıtlı zamanımızı daha verimli kullanabileceğimizi düşünüyoruz.

Arazi çalışması öncesinde *P. dama*'nın elimizdeki tüm fotoğraflarını, çizimlerini ve müze örneklerini incelemiş ve hafızamıza kazımıştık. Kanat üstündeki efsane mavi renkle karşılaştığımızda onu hemen tanımak istiyorduk. Ne de olsa çok uzun bir süredir görülemiyordu ve mavisinin tonu bile unutulmak üzereydi.



Mezopotamya Çokgözlüsü anormal mavi kelebekler grubundandır. Bu grubun en büyük kebekelerinden olan *P. dama*, bej renkteki arka kanat alt yüzünün sadeliği ile dikkati çeker. Kanat üstü çarpıcı bir mavi iken kanat altı oldukça sade bir bejdir.

Mezopotamya çokgözlüsü Süleyman Ekşioğlu

Ben henüz aracımızın yakınındaki kelebeklere bakarken vadinin ilerisinden bir ses geldi. Didem acilen oraya gelmemi istiyordu, aradığımız kelebeğe benzeyen bir şey görmüştü. Hızlıca yanına gittim ve o efsane mavi rengi gördüm. Bu oydu, on yıldır görülemeyen *P. dama*. Sevinçten ne yapacağımızı şaşırmıştık, türü kesin olarak tanımladıktan sonraki ilk tepkimiz birbirimize sarılmak oldu. Telefon şebekesine ulaşılmadığı için bizden haber bekleyen arkadaşlarımız bu mutlu haberi birkaç saat sonra alabilecekti.

İlk sevincin ardından türün fotoğraflarını ve videosunu çekmeye başladık. O kadar çok fotoğraf çekiyorduk ki makinelerimizin hafıza kartları dolmuş, otomobile dönüp bilgileri bilgisayarımıza aktarmamız gerekmişti. Sonraki günlerde yaklaşık yirmi farklı noktada araştırmamızı sürdürmemize rağmen *P. dama*'dan başka bir haber alamadık. Alanda bizden sonra araştırma yapan arkadaşlarımız da çok az noktada kelebeği gözlemleyebildi. Bu da onun ne denli nadir bir canlı olduğunun göstergesi sanırım.

Malatya'da akşam yemeğimizi yerken ikimiz de dünyanın en mutlu ve şanslı kelebek gözlemcileri olduğumuzu düşünüyorduk. Ama sanırım Didem bu konuda benden bir adım öndeydi, çünkü *P. dama*'nın on yıl sonra bulunduğu gün aynı zamanda Didem'in de doğum günüydü.

Vatandaşlık görevi olarak kelebek gözlemciliği

P.dama örneğinde olduğu gibi kelebek gözlemcileri biyoloji ve zooloji ile ilgili keşifler yapabilir, bilimsel birikime önemli katkılarda bulunabilirler. Doğada yaptıkları gözlemler ile bir türün ekolojisi ile ilgili bilgi toplayabilirler. Yurtdışında kelebek gözlemcileri Kral Kelebeklerin göçlerinin izlenmesi, kelebeğin besin bitkisinin bulunması gibi temel araştırmaları yapmakta ve bilimsel çalışmalara önemli veri sağlamaktalar. Gözlemciler bunların yanı sıra nesli tehlike altındaki bir kelebek türünün yaşam alanlarının düzenlenmesi ve türlerin sürekli izlenmesi ile, onları tehdit edebilecek unsurların erkenden belirlenmesini sağlayarak koruma çalışmaları da yaparlar. İngiltere ve ABD'de kelebek gözleyen milyonlarca insan vardır. Örneğin İngiltere Kelebek Koruma Birliği'nin 15.000 gönüllüsü gözlem yapmakta ve çalışmalara katılmaktadır. Avrupa Kelebekleri Koruma Birliği'nin binlerce gözlemcisi her yıl düzenli gözlemler yapmaktadır. Bu gözlemler sayesinde kelebeklerin iklim değişikliğinden nasıl etkilendiğine dair bulgular elde edilmekte, bu da bilim insanlarına genel olarak iklim değişikliğinin etkileri hakkında fikir vermektedir. Siz de kelebek gözlemciliği ile vatandaşlık görevi yapabilirsiniz!

Kelebeğin Yaşam Alanı Süleyman Ekşioğlu

Mezopotamya Çokgözlüsü'nün fotoğrafını çektiğimiz bozkır tepelerin arasındaki ufak dere. Erkek kelebekler üreme döneminde mineral toplamak için su kenarlarına gelir. Ama aslında yaşam alanları bozkırlardır.



Kelebek gözlemcisinin en mutlu olduğu dakikalar

Evrim Karaçetin

Yrd.Doç.Dr., Erciyes Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü

Kelebeklerin Yaşam Evreleri

Bir kelebeğin yaşamı dört farklı ve birbirine hiç benzemeyen evrelerden oluşur; yumurta, tırtıl, koza (pupa) ve kelebek.

Kelebek hayatına bir yumurta olarak başlar. Dişi kelebeğin uygun bitki üzerine bıraktığı yumurta, ortalama 3-15 günlük bir gelişme süreci sonrası çatlar. Bazı türler kışı yumurta olarak bile geçirebilir. Yumurtadan, önde üç çift gerçek, arkada da 5 çift yalancı (*pseudo*) ayağı olan, kanatları olmadığı için uçma yetisi de olmayan, milimetre büyüklüğünde, üstelik de hayli aç bir tırtıl çıkar. İlk önce yumurtasının kabuğunu yiyen tırtıl, sonra annesinin kendisi için seçtiği bitkinin yapraklarıyla beslenmeye devam eder. Tırtıl evresinde cinsiyeti olmayan bu canlıların tek amacı beslenmek ve midelerini hiç boş bırakmamaktır. Bu neredeyse durmayan beslenme sonucunda boyları hızla uzar. Boyları uzarken de vücutlarını çevreleyen derileri tırtıllara dar gelmeye başlar. Tırtıl, koza yapmadan önce kendisini sert bir zemine, örneğin bir dal parçasına sabitleyerek yavaşça eski derisinin içinden sıyrılır. Derisini değiştirebilme yetisi sayesinde, tırtılın yumurtadan çıktığında ancak milimetrelerle ölçülen boyu bazı türlerde 4-5 santimetreye kadar uzayabilir.



Besin bitkisi seçimi tırtılın yaşam döngüsünü tamamlayabilmesi için çok önemlidir. Orakkanat kelebeği (*Gonepteryx rhamni*) yumurtalarını Rhamnus bitkilerinin yeni çıkan yapraklarının hemen dibine yerleştirerek, tırtılın taze yapraklar üzerinden beslenmesini garantiler.

Fotoğraflar: Evrim Karaçetin





Tırtılları lohusaotu (*Aristolochia maurorum*) yaprakları ile beslenen Step Fisto Kelebeği (*Zerynthia deyrollei*) Orta ve Doğu Anadolu'da nisandan hazirana kadar sıkça gözlemlenen kelebeklerdendir.

Tırtıl bu aşamanın sonlarına geldiğinde hayli büyük, çok fazla bitki tüketmiş ve tombuldur. Bu aşamada, türüne bağlı olarak, ya toprak altında ya da bir bitkinin dalına tutunup sarkarak koza oluşturur. Koza aşaması, kelebek olma yolunda en önemli aşamadır.

Kozada iken kelebeğin tüm vücut yapısı tamamen değişir. Ergenlik hormonu denilen hormon sayesinde, çocukluktan erişkinliğe geçer. Bu sırada tırtıl aşamasında sahip olduğu tüm organları değişir: Yalancı ayakları kaybolur, öndeki gerçek ayakları uzar, bitkileri bıçak gibi kesen ve *mandible* denilen ağız yapıları bitkilerin özlerini alan hortum yapısına dönüşür ve en önemlisi kanatları oluşur.

Koza süreci türden türe değişir. Bazı kelebeklerin koza süreci haftalarla ölçülürken, bazı türler tüm kışı koza olarak geçirir.

Koza aşaması tamamlandığında, yani kelebeğin oluşumu tamamlandığında, artık kanatları ve cinsiyeti olan ve tamamen farklı besin kaynakları ile beslenen bir kelebek oluşmuştur.

Başkalaşım pek çoğumuzun ve tabii bilim adamlarının da ilgisini çeken, kelebeklerle öğrendiğimiz ama aslında pek çok böceğin geçirdiği bir süreçtir. Başkalaşım sayesinde kelebekler, yavru ve erişkin arasındaki besin rekabetini ortadan kaldırır. Aynı besin üzerinden beslenmeyen yavru ve yetişkinin yaşama şansları artar, mevsimsel olarak değişen bitki kompozisyonu ve sürecine olan uyumu artar.







Isırganotu (*Urtica sp.*) bitkisinde grup halinde beslenen Aglais (*Aglais urticae*) tırtılları belli bir boya geldikten sonra gruplarından ayrılarak besin arayışına girerler. Koza, kelebek ve tırtıl aşamalarındaki görüntüleri ise tamamen birbirinden farklıdır.

Zeynep Ünalan

Dr, Bilimsel Programlar Uzmanı,
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bilim İnsanlarının Başarısı Nasıl Belirleniyor?

Büyük keşiflerin ve icatların sadece küçük bir kısmı şans eseri ya da kaza sonucu ortaya çıkıyor. Bilime yön veren önemli araştırmaların çoğu yıllar sürüyor. 21. yüzyılda ise bilim daha çok yüz binlerce bilim insanının yaptığı çalışmaların zaman içindeki birikimiyle gelişiyor.

Peki bu gelişimde hangi bilim insanı ne kadar etkili?
Bilim insanlarının başarı sıralaması nasıl yapılıyor?
Nasıl yapılması gerektiği konusunda dünyada neler tartışılıyor?

Okul hayatımıza başlayıp öğrenci kimliğine büründüğümüz andan itibaren hayattaki başarımızın notlara indirgenmesini zaman zaman eleştiririz. Ancak bu eleştiriler "notları yüksek öğrenci iyi öğrencidir" kuralını hiçbir zaman bozmaz. Bir bilim insanı olmak ve akademik hayatı seçmek istiyorsanız benzer bir kuralla karşı karşıyasınız. Ancak bu sefer notların yerini makaleler alıyor. Zira bilimsel makale sayınız alanınızdaki etkinliğinizi gösterirken, makalelerinize meslektaşlarınız tarafından yapılan atıflar çalışmanızın öneminin ve kalitesinin bir göstergesi olarak kabul ediliyor. Yani çalışmanızdan ne kadar çok söz ediliyorsa o kadar büyük bir işe imza atmışsınız demek oluyor. Makalenize yapılan atıf sayısının yüksek olması makalenizi okunmaya değer, araştırmanızı ilginç kılıyor.

Bilim insanlarını makalelerine ve atıf sayılarına göre ölçen ve sıralayan bir bilim dalı bile var. Adı bilim ölçüm (*scientometrics*). Bilim ölçümün geçmişi çok eski değil. Bundan 50 yıl kadar önce Pennsylvania Üniversite'sinde yapısal dilbilim dalında doktora yapan Eugene Garfield, önüne aldığı her makalede gördüğü kaynakça ve dipnotlara farklı bir açıdan yaklaşmış. Garfield, yazılan makalenin hazırlanış sürecinde oluşturulan dipnotların ve kaynakçanın hep yazının geçmişiyle ilişkilendirildiğini, hâlbuki bu bilgilerin geleceğe dönük olarak da kullanılabileceğini fark etmiş. Derken, dünyanın herhangi bir yerinde yazılan her bir makalenin kaynakçasında diğer makalelere yapılan atıfların belirlenmesi ve bundan yola çıkarak bilginin zaman içinde bilim insanları arasında nasıl aktığının takip edilebileceği fikri gelişmiş. Tabii bu bilgiler sadece bilgi akışına yönelik ipuçları vermiyor. Bu veriler bilim camiasının nelere değer verdiğini, en çok hangi bilim insanının çalışmasına atıf yapıldığını, bir ülkede en fazla hangi araştırma konularının atıf aldığını, hangi ülke insanlarının hangi dallarda daha çok araştırma yaptığı bilgisini de içeriyor. Haliyle bu veriler en başarılı bilim insanlarının tespitinden, bir ülkedeki bilim politikalarının belirlenmesine kadar çok geniş bir çerçevede kullanılabiliyor. "İyi bilim, iyi bilim insanından çıkar" düşüncesinden hareketle, dünyadaki tüm araştırma enstitüleri ve üniversiteler, konusunda etkin bilim insanlarını istiyor ve arıyor. Bu arayıştaki altın ölçütlerden biri tahmin edeceğiniz gibi araştırmacının yayımlanmış makaleleri.

>>>



Ayşe İnan Alican

Dergi etki değeri

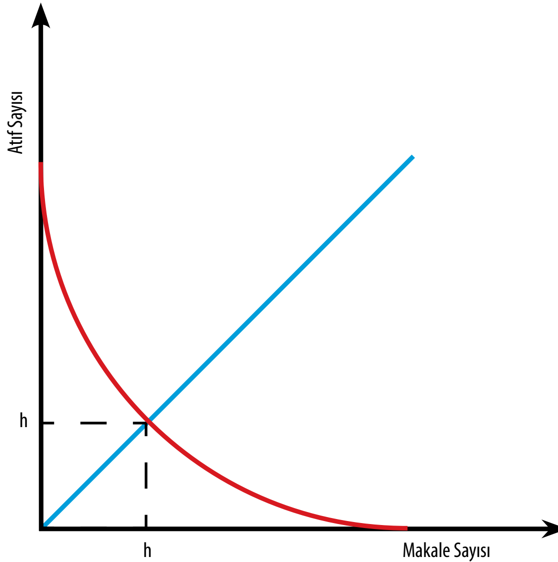
Eugene Garfield'in 1960'larda geliştirdiği Bilim Atıf İndeksi (*Science Citation Index*) bilimsel bilgi birikimini ilk defa bir veri ağına dönüştürüyor. Ancak yıllar geçtikçe bu verilerin alındığı bilimsel dergileri karşılaştırmak ve değerlendirmek ihtiyacı doğuyor. Garfield'in bunun için geliştirdiği "dergi etki değeri" bir dergide çıkan makalelere son iki yılda yapılan atıf sayısının, o dergide son iki yılda yayımlanan makale sayısına bölünmesiyle hesaplanıyor. Başta sadece kütüphanecilerin ilgi gösterdiği bu kavram yıllar içinde bilim camiasında da kabul görüyor. Bilim ölçüm konusunda çalışanlar "dergi etki değeri"nin sadece dergilere uygulanması, bilim insanlarının başarılarını belirlemede kullanılmaması gerektiği konusunda aynı fikirde.

Bana makalelerini ve atıf sayılarını söyle, sana nasıl bir bilim insanı olduğunu söyleyeyim: h-indeks

Bir bilim insanının makale yayımlamadaki üretkenliğini, o makalenin etkinliğinin ölçüsü olan atıf sayısıyla birlikte değerlendiren h-indeks, 2005 yılında Arjantin asıllı Amerikalı fizikçi Jorge Hirsh tarafından geliştirilmiş.

Kuramsal fizikçi Hirsh, neden bir süreliğine araştırmalarını bir tarafa bırakıp bilim ölçüm üzerine kafa yormuş? Hirsh bu çalışmasının öncesinde yıllarca süperiletkenliğin elektron-fonon etkileşimiyle açıklanmasına karşı çıkmış. Bilim insanları tarafından kabul gören BCS (Bardeen-Cooper-Schrieffer) kura-

mına cephe aldığı için, ne kadar uğraşırsa uğraşsın makalelerini *Science, Nature, Physical Review Letters* gibi bilinen ve etki değeri yüksek, hakemli dergilerde yayımlatamamış. Bu tür yüksek profilli dergilerin editör sürecinden bir türlü geçemeyen makaleleri, daha düşük profilli dergilerde yayımlanmış ve atıf almış. Hirsh bu deneyiminden sonra, bilim camiasının sadece yüksek profilli dergilerde yayımlanan makaleleri önemseme eğiliminin yanlışlığını vurgulamaya başlamış. Bu vurguyu, bir bilim insanına yakışır bir şekilde yaparak daha adaletli bulduğu, soyadının ilk harfiyle isimlendirdiği h-indeks ölçüm sistemini geliştirerek yapmış. Bilim camiasında hızla duyulan ve kabul gören h-indeks, şimdilerde bir bilim insanının başarısını ölçmek için kullanılan en yaygın yöntem.



Bir bilim insanının makaleleri en çok atıf alandan en az atıf alana doğru sıralandığında kırmızı renkli çizgiye benzer bir grafik elde ediyoruz. Bu grafik 45°'lik açıdaki düz çizgiyle kesiştirildiğinde kesişim noktasındaki değer h-indeksi veriyor.

Bir bilim insanının yayımladığı "n" sayıdaki makaleden "h" tanesine en az "h" atıf yapıldı ise o bilim insanının h-indeksi "h" sayısıyla veriliyor. Bir bilim insanı h-indeksi ne kadar yüksekse o kadar başarılı sayılıyor.

h-indeksin yetersizlikleri

Hirsh'in kendisi de bu yöntemin bazı yetersizlikleri olduğunu kabul ediyor. Örneğin 5 makalesi olan ve her bir makalesine 5 kere atıf yapılmış bir akademisyen ile yine 5 makalesi olan ancak 4'üne çok fazla, birine 5 kere atıf yapılmış bir başka akademisyenin h-indeksleri aynı. Her ikisinin de h-indeksi 5. Yani bu ölçüm sistemiyle çok fazla atıf alan az sayıda yayını olan bir bilim insanı hak ettiği değeri alamıyor.

h-indeks ölülere de nazik davranmıyor. Bir araştırmacının 3 muhteşem makale yayımladıktan sonra vefat ettiğini düşünelim. Sonraki yıllarda her bir makalesine 10.000 atıf yapılsa da bu araştırmacının h-indeksi 3' ün üstüne çıkamıyor. h-indeks yaşını başını almış, haliyle daha çok makalesi olan bilim insanlarına pozitif ayrımcılık yapıyor. Makale sayısı henüz çok olmayan genç bir bilim insanının h-indeksinin yüksek olması mümkün değil.

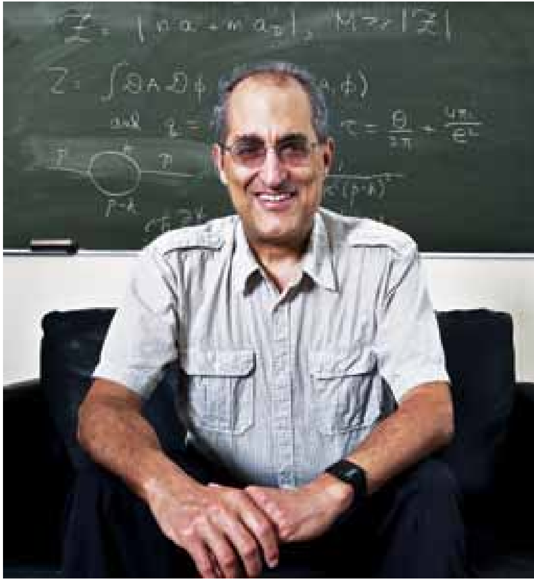
Farklı disiplinlerdeki bilim insanlarının h-indekslerine göre karşılaştırılmaması gerekiyor. Zira her disiplinde, yayımlanan makale sıklığı ve atıf kültürü farklı. Mali desteği daha kolay alabilen moleküler biyoloji, malzeme bilimi, nanoteknoloji gibi alanlarda çalışan araştırmacıların h-indeksi, diğer araştırmacılara özellikle sosyal bilimcilere göre daha yüksek. Tabii bunda sosyal bilimcilerin yazdığı kitapların ve hakemli dergiler dışındaki yayınlarının h-indeks hesaplarına katılmamasının da rolü var. Farklı disiplinlerdeki bilim insanlarının etkilerini karşılaştırırken, makalelerine yapılan atıf sayısının çalıştıkları alandaki ortalama atıf sayısına bölünmesi ve sonra karşılaştırılması gibi çözümler sunuluyor.

h-indeks gibi ölçüm sistemlerini bir başarı ölçütü olarak kullanırken dikkat edilmesi gereken bir başka husus fazla sayıda yazarı olan makaleler. Bu noktada en fazla kredi birincil yazara verilirken diğer yazarlar katkılarına göre değerlendirilebiliyor. Ancak örneğin yüksek enerji fiziği gibi yüzlerce yazara sahip makalelerde bu çözüm yolu işlevini tam olarak yerine getiremiyor.

Bir araştırmacı önceki makalelerine atıfta bulunarak kendi h-indeksini yükseltebiliyor. Hirsh bir araştırmacının bu yöntemle kendi h-indeksini yukarılara taşımasının pek mümkün olmadığını savunurken, bir bilim insanının kendisine yaptığı atıfların h-indeks hesaplarına katılmaması gerektiğini savunanlar çoğunlukta.

İndeks patlaması

h-indeksin en zayıf yönlerinden biri, atıf sayısı çok fazla olsa da az sayıda makalesi olan bilim insanlarının bilim camiasındaki etkisini sayılara iyi dökememesi. Bu eksikliği gidermek ve bir bilim insanının başyapıtlarının indeks hesaplarındaki etkisini artırmak için değişik araştırmacılar tarafından değişik ölçüm sistemleri sunuluyor. Lee Eggle yüksek atıf alan makalelerin etkisini artırmak için g-indeks'i öneriyor. Bu indekste en az g2 atıf almış g sayıda makalesi olan bir bilim insanının başarı indeksi g sayısıyla



Edward Witten



Web of Science Sitesi kullanılarak Stephen Hawking'in h-indeksi hesaplandığında 70 çıkıyor. (Başka siteler, örneğin Scopus, farklı veri tabanı kullandığı için aynı bilim insanı için farklı bir h-indeks değeri verebilir.) Sitede h-indeks değerinin üstünde, kişinin makalelerine yapılan toplam atıf sayısı ve makale başına ortalama atıf sayısı yer alıyor. Üstteki resimde yer alan ilk grafik son 20 yıl içinde her yıl yayımlanan makale sayısını, ikincisi ise her yıl makalelere yapılan atıf sayısını gösteriyor.

veriliyor. Qiang Wu tarafından geliştirilen w-indeksi ise 10h-indeks olarak da adlandırılıyor. Çünkü bir araştırmacının indeksinin w olması, o araştırmacının her biri en az 10w atıf almış w makalesi var demek oluyor. Ve liste uzuyor: a-indeks, m-indeks, r-indeks, a_r-indeks, h_w indeks …

Örnek: İlk üçe giren kuramsal fizikçiler

Qiang Wu, kendi indeksinin h-indeksle ne kadar örtüştüğünü görmek için yüksek h-indeksine sahip kuramsal fizikçileri, bir w-indeks kullanarak bir de h-indeks kullanarak sıralıyor. İlk sırayı h-indekse göre 110 puanla Princeton İleri Çalışmalar Enstitüsü'nden Edward Witten alırken, ikinci sırayı 91 puanla Princeton Üniversitesi'nden Philip Anderson, üçüncü sırayı ise 68 puanla MIT'den Frank Wilczek alıyor. Kuramsal fizikçiler w-indekse göre sıralandığında ise ilk iki sıra değişmiyor. 41 w-indeks puanıyla Witten yine birinci, 26 puanla Philip Anderson yine ikinci olurken üçüncülüğü bu sefer 24 puanla Cambridge Üniversitesi'nden Stephen Hawking alıyor. Wilczek ise dördüncü sıraya düşüyor.

Bilim camiasında gittikçe daha çok tartışılan konular arasında hangi indeksin daha iyi, daha adil olduğu var. Şimdilik bu konuda bir fikir birliğine varılmış değilse de halen kullanımı en yaygın olan ve hatta araştırmacıların CV'lerine eklemeye başladığı bilgi h-indeks. Gelecek yıllarda uluslararası bir standart belirlenir mi belli değil. Ancak bu aşamadan önce bilim ölçüm konusunda uluslararası düzeyde çalıştay ve konferansların sıklaşması gerekiyor.



Stephen Hawking

Nobel ödüllü bilim insanları ve indeks puanları

Jorge Hirsh geliştirdiği h-indeksle bilim insanlarının başarı aralığını belirleyip bazı genellemeler yapıyor. Hirsh'e göre araştırma geçmişi 20 yıl kadar olan bir bilim insanının h-indeksi 20 ise başarılı bir bilim insanı, 40 ise seçkin ve alanının en iyilerinden biri. Bir bilim insanının h-indeksi 20 yıl sonunda 60'a, 30 yıl sonunda 90 'a ulaşmış ise onu eşsiz bilim insanları kategorisine koyabiliriz. Peki Nobel Ödülü alan bilim insanları hep bu eşsiz olanlar arasından mı çıkıyor dersiniz. Hayır. Kendi alanında en iyilerin h-indekse göre sıralandığı listenin en başında olmayabiliyorlar, ama Nobel ödülü alıp da h-indeksi düşük olan bilim insanı da yok. Örneğin ilk üçe giren kuramsal fizikçilerden ikisi, Philip Anderson ve Frank Wilczek, Nobel Ödüllü.

	Scopus http://www.scopus.com/home.url	Web of Science http://isiknowledge.com	Google Scholar http://scholar.google.com
Geliştiren/Sahip (Ülke)	Elvesier (Hollanda)	Thomson Reuters (ABD)	Google A.Ş. (ABD)
Önde olduğu alanlar	Doğa bilimleri, sağlık bilimleri, yaşam bilimleri, sosyal bilimler Sağlık alanında tercih ediliyor	Fen bilimleri, teknoloji, sosyal ve beşeri bilimler En çok fizik ve kimya gibi alanlarda tercih ediliyor	Biyoloji, tıp, çevre bilimleri, işletme, iktisat, ekonomi, kimya ve malzeme bilimleri, mühendislik, veterinerlik, sosyal bilimler, sanat ve beşeri bilimler
Veri Tabanı	18.000'den fazla hakemli akademik dergi , bazı kitaplar ve konferans bildirileri	10.000'den fazla hakemli akademik dergi, konferans bildirileri	Web'deki hakemli elektronik akademik dergiler
Kapsadığı dönem	1966'dan bugüne	1900'den bugüne	Tarih sınırlaması yok (Elektronik ortamda bulunan tüm makaleler)
Kişileri ve makalelerini bulmak	Aynı ad ve soyada sahip kişileri ayırt etmek kolay	Aynı ad ve soyada sahip kişileri ayırt etmek kolay	Aynı ad ve soyada sahip kişileri ayırt etmek zor
h-indeks	h-indeks grafiğini veriyor	Yayınların yıllara göre dağılımının grafiğini, her yıldaki atıf sayısının grafiğini veriyor; buna göre h-indeks değerini hesaplıyor	h-indeks vermiyor
h-indeks hesabı	h-indeks hesaplanırken 1995'ten önceki tarihli yayınlara yapılan atıflar göz önüne alınmıyor.	1945'ten itibaren yayımlanan makaleler var ve h-index hesaplarına katılıyorlar. Araştırmacının kendine yaptığı atıflar belirlenip hesaptan çıkarılabiliyor.	h-indeksi Publish and Perish bilgisayar programını kullanarak ya da nasıl hesaplandığını biliyorsanız kendiniz hesaplıyorsunuz
Özetler **Yazarlar** **Atıflar** **Patentler**	+ + + +	+ + + +	+ + + -

Thomson Reuters Bilimsel Bilgi Enstitüsü (*Institute for Scientific Information*, ISI) 2000 ve 2009 yılları arasında makalelerine en çok atıfta bulunulan 250 fizikçiyi sıralıyor. 2000 ile 2009 yılları arasında Fizik Nobel Ödülü sahibi 28 bilim insanından sadece 5'inin bu listede yer aldığı görülüyor. İndeks sonuçlarıyla Nobel Ödüllerinin örtüşmemesi, Nobel Ödülü verilirken bir bilim insanının belli bir araştırmasının değerlendirilmesi, h-indeksin belirlenmesinde ise bir bilim insanının tüm araştırma hayatındaki etkinliğinin göz önüne alınması ile açıklanıyor.

Scopus, Web of Science, Google Scholar

Eugene Garfield SCI'yı 1992'de Thomson Reuters şirketine satıyor. Bu şirketin bilimsel makalelere ait tüm veri tabanını internet ortamına koymasıyla, bilim insanlarının bilgiye erişim hızında devrim yaşanıyor. Böylelikle bütün bilim insanlarının servetleri yani makaleleri tüm meslektaşları tarafından görülebilir, isteyen herkes tarafından ulaşılabilir hale geliyor. Thomson Reuters'ın Web of Science'ını Elvesier yayınevinin Scopus'u ve Google'ın Google Scholar'ı takip ediyor. İnternetten ulaşılabilen bu üç veri tabanıyla da bir bilim insanının h-indeksi hesaplanabiliyor. Hatta Scopus ve Web of Science, çalışmalarını sıraladığınız bir bilim insanının h-indeksini de hesaplayıp size sunuyor. Akademik makalelere ulaşmak için Google Scholar dünya çapında yaygın kullanılsa da, Web of Science ve Scopus kadar güvenilir olmadığı için başarı ölçümlerinde kullanılması pek tavsiye edilmiyor. Google Scholar kullanıldığında adları ve soyadları aynı olan bilim insanlarını ayırt etmeniz zor. Aynı zamanda Google Scholar'ın veri tabanına yanlış bilgilerin sızması da kolay. Örneğin Google Scholar'a girin ve "Ike Antkare" ismini arayın. Karşınıza 99 yayını olan ve her bir yayınına 99 atıf yapıldığı için 99 h-indeksine sahip olağanüstü bir bilim insanı çıkacak. Ancak bu bilim insanı sanal. Ike Antkare'yi Monash Üniversitesi Bilişim Teknolojileri Bölümü'nden Cyril Labbe tasarlamış. Labbe, bu sanal bilim insanının sahte makalelerini SciGen isimli bilgisayar programını kullanarak üretmiş. Program, bilgisayar diline ait teknik terimler kullanarak düzgün cümleler kurabiliyor. Antkare'nin makaleleri bu cümlelerin art arda dizilmesiyle oluşuyor. Google Scholar'da bir bilim insanının kendisine yaptığı atıflar ayıklanmadığı için, Cyril Labbe oluşturduğu Antkare makalelerine diğer Antkare makalelerinden atıflar yapmış. Tabii her şey elektronik ortamda olup bittiği için Google Scholar otomatik olarak bu sanal bilim insanının makalelerini de listeliyor.

>>>

Bilim insanlarının kaygıları

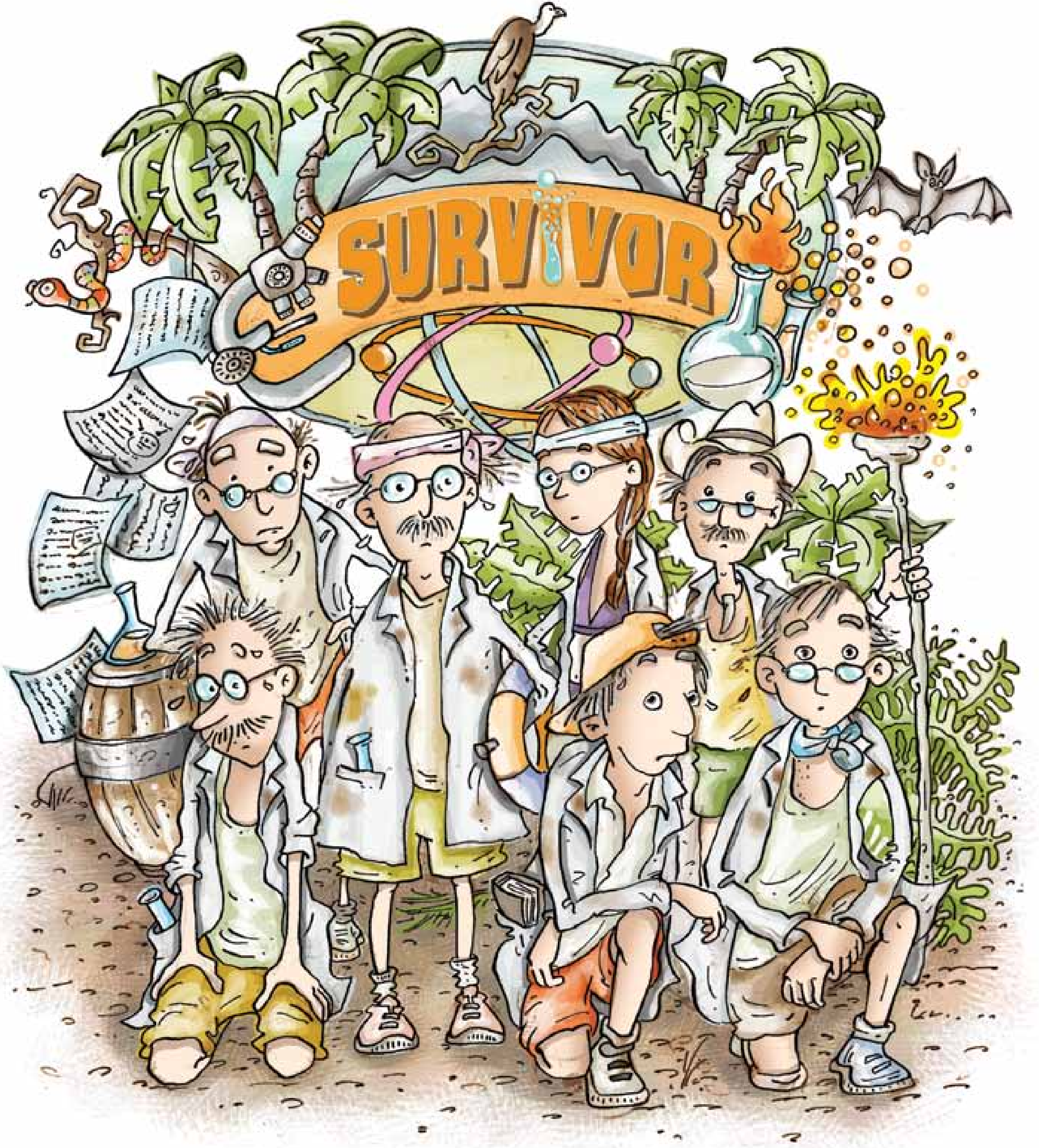
Başarılarının hangi faktörler göz önüne alınarak değerlendirildiği, keşifler yapan, önemli teknolojik gelişmelere imza atan araştırmacıların motivasyonlarını bire bir etkileyecek bir faktör. Bir bilim insanının araştırma yaparken harcadığı emek, mali destek almak için yaptığı proje başvuruları, yazdığı makaleler, konferans hazırlıkları, öğrencilere yaptığı danışmanlık, meslektaşlarıyla yapabileceği doğru ve nitelikli fikir alışverişleri ve aldığı diğer görevler göz önüne alındığında, başarısının makale odaklı tek bir sayıya bağlanması pek adaletli görünmüyor.

Nature dergisinin 2010 yılında yaptığı, Kanada'daki, bazı Avrupa ülkelerindeki ve ABD'deki üniversitelerden bilim insanlarının katıldığı anketin sonuçlarına göre katılımcıların dörtte üçü işe alma kararlarında ve terfilerde en çok göz önünde bulundurulan faktörün indeksler olduğunu düşünüyor. Diğer faktörleri ise araştırmacının önceden aldığı mali destekler, makaleleri, makalelerinin yayımlandığı dergilerin etki değeri oluşturuyor. Ankete katılanların sadece % 30 kadarı tavsiye mektuplarının söylenildiği kadar dikkate alınmadığını düşünüyor. Aynı anket soruları, akademisyenlerin işe alınmasında ve yerleştirilmesinde rolü olan laboratuvar ve üniversite idarecilerine, bölüm başkanlarına sorulduğunda ise cevaplar farklı. Bu kişiler indekslere sanıldığı kadar çok önem verilmediğini belirtiyor, tavsiye mektuplarının daha önemli olduğunu vurguluyorlar. Stanford Üniversitesi Biyoloji Bölüm Başkanı Robert Simoni özellikle araştırmacının alanı dışındaki bilim insanlarından aldığı tavsiye mektuplarının büyük önem taşıdığını vurguluyor. Oxford Üniversitesi Matematik ve Fen Fakültesi Dekanı Alex Halliday de indeks değerinin çok önemli olmadığını, tavsiye mektuplarının, makalelerin, CV'nin ve mülakatın en önemli ölçütler olduğunu belirtiyor.

Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'ndeki araştırmaların idaresinden ve politikalarından sorumlu başkan Claude Canizares ise etki değeri yüksek dergilerde yayımlanan birkaç makalenin çok iyi birkaç tavsiye mektubu kadar kıymetli olduğunu söylüyor. Çünkü makalenin yayımlanması yazarın o derginin editörlerinden geçer not aldığını gösteriyor. Canizares'in bu açıklaması ankete katılan araştırmacıların istekleriyle örtüşüyor. Katılımcılardan bir bilim insanının değerlendirilmesinde kullanılan ölçütlerden en önemli olması gereken beşini sıralamaları isteniyor. Katılımcıların çoğu yüksek etki değerine sahip hakemli dergileri ilk sıraya yerleştiriyor. İkinci sırada eğitimcilik yönü ve öğrencilerine yaptığı danışmanlık yer alırken, üçüncü sırada makalelerine yapılan atıflar yer alıyor.

Yani hem akademisyenler hem de işe alımda karar veren kişiler, dergi etki değerinin ön plana çıkmasını istiyor, ancak bu bilim ölçüm konusunda çalışanların fikirleriyle kesişmiyor. Bilim ölçüm uzmanları genelde dergi etki değerinin bilim insanının başarısını belirlemede kullanılmaması gerektiğini düşünüyor. Bu noktada bilim ölçüm uzmanlarının, sosyal bilimcilerin, iktisatçıların bu ölçütlerden etkilenen diğer bilim insanlarıyla bir araya gelip yapıcı tartışmalarda bulunması gerekiyor. En azından, indekslerin bazı kararların verilmesinde yardımcı olabileceği, ancak kısa yol tuşu gibi kullanılmamaları gerektiği konusunda fikir birliğine varılmış gibi. CV'nizde h-indeksiniz yer almasa bile, yakın gelecekte makale listenizin yanına her makalenize yapılan atıfları da iliştirmeniz tavsiyesinde bulunulabilir. Alanınızda bilinen ünlü bir profesörün makalenize atıf yapması, o profesörden tavsiye mektubu almaya eşdeğer kabul edilecek kadar önemli sayılıyor.





Ayşe İnan Alican

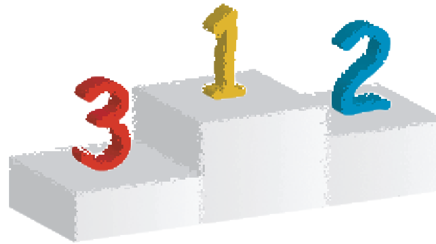
Her ne kadar *Nature*'ın anket sonuçları kalitenin miktardan daha önemli olduğunu vurgulasa da, h-indeksi hesabında makale sayısı ve atıf sayısı atbaşı gidiyor, CV'lerde makale listesinin uzun olması artı puan getiriyor. Haliyle araştırmacılar bol miktarda makale yayımlatabilmek için bazı yöntemlere başvuruyor. Bunların başında bir çalışmanın sonuçlarının yayımlanabilecek kısa bölümlere ayrılarak kısım kısım yayımlanması geliyor. Bilim insanlarının kendilerinin de eleştirdiği bu tutum sonucunda, birbiriyle büyük ölçüde örtüşen, aralarında ufak farklar olan birçok yayın ortaya çıkıyor. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde karşılaşılan ve eleştirilen bir başka durum da makale yazarlarının sadece araştırmaya katkıda bulunmuş araştırmacılar olması gerekirken zaman zaman arkadaş ilişkileri doğrultusunda şekillenmesi.

Bilim insanlarının en büyük kaygılarından biri de mali destek bulma. Çünkü mali destek ile yayımlanan makale sayısı arasında genelde doğru bir orantı var. Fizyoloji veya Tıp Nobel Ödülü sahibi Albert Szent-Gyorgyi bilimin bilinmeyene bir yolculuk olduğunu ve bu yolculukta öncü ruhlara ihtiyaç duyulduğuna dikkat çekiyor. Projelerine destek bulma süreçlerinde bu ruhların boğulduğunu ifade eden Szent-Gyorgyi bunu da bilim insanlarından proje başvurularında projeleriyle ne bulmayı hedeflediklerinin net bir şekilde açıklanması isteğine bağlıyor. Eğer hangi sonuca ulaşılacağı baştan biliniyorsa bu şeye araştırma denemeyeceğini belirten Szent-Gyorgyi'e göre, bu yaklaşım bir yandan olası keşiflerin önünü tıkarken diğer yandan bilim insanlarını sinsi davranmaya itiyor. Mesela bu yüzden bilim insanları sonlandırdıkları bir çalışmayı yeni bir proje olarak hazırlayıp, hali hazırda bildikleri sonuçları projenin öngörüsü ve beklentisi olarak sunabiliyor. Bilim insanlarının araştırma konularını seçerken ilgi duydukları konudan ziyade çalıştıkları ya da destek alacakları kurumun değerlendirme kriterlerini en rahat karşılayacak konulara yönelmesi keşiflerin önünü tıkayan ve bilim sevgisini baltalayan bir diğer etmen. Nitekim *Nature* dergisinin anketine katılan akademisyenlerin yarısı araştırmalarını çalıştıkları kurumun kriterlerini göz önünde bulundurarak şekillendirdiklerini dile getiriyor.

Bilim insanlarının başarısından ülkelerin başarısına

Tek bir bilim insanının başarısını belirlemede kullanılan bu ölçütler bir araya getirilerek bir araştırma grubunun, bir laboratuvarın, bir üniversitenin, hatta bir ülkenin bilimsel başarısı, bilimdeki etkinliği hesaplanabiliyor. Bunun için bir ülkeden çıkan toplam makale sayısına, o makalelere yapılan toplam atıf sayısına ve toplam atıf sayısı toplam makale sayısına bölünerek elde edilen makale başına düşen atıf sayısına (etki değerine) bakılıyor. Thomson Reuters'ın 1981-2007 için hazırladığı listede ABD 20,71'lik etki değeriyle ilk sırayı alırken Türkiye 4,55 etki değeriyle 49. sırada. 2000 ile 2010'un Temmuz ayı arasında yayımlanan makalelerin göz önünde bulundurulduğu listede ise ABD yine birinci sırayı alıyor. ABD'yi Japonya ve Almanya izliyor. Türkiye ise bu sefer 4,97 puanla 20. sırada. Türkiye'nin bu yükselişine dikkat çeken Thomson Reuters geçtiğimiz Mart ayında "Türkiye'de Bilim" başlığı altındaki çalışmasını "Science Watch" internet sitesine de koydu.

Çalışma 2005-2009 dönemine ait Türkiye adresli bilimsel makale verileri kullanılarak hazırlanmış. Veriler Türkiye'nin en fazla makale çıkardığı alanın ziraat olduğunu ortaya koyuyor. Bunu klinik tıp ve mühendislik izliyor. Çalışmada Türkiye'nin her alandaki etki değeri hesaplanıyor ve sonuç o alandaki dünya ortalamasıyla karşılaştırılıyor. Buna göre örneğin ziraatte dünyada makale başına ortalama 3 atıf yapılırken Türkiye adresli yayımlara yapılan atıf ortalaması 2,72. Yani dünya ortalamasının biraz altındayız. Klinik tıpta ise ortalamanın oldukça altındayız. Ortalamanın üstüne çıktığımız tek alan mühendislik. Dünya etki değer ortalamasının altında olsa da diğer alanlara göre nispeten etkin olduğumuz diğer iki alan ise bilgisayar bilimleri ve fizik.



Bilimsel etkinlikler gerek camiaya katılan yeni bilim insanları gerekse mali destek yönünden her geçen gün zenginleşiyor ve genişliyor. Buna paralel olarak bir bilim insanının üretkenliğinin ve etkinliğinin nasıl ölçülmesi gerektiği sorusu daha da önem kazanıyor. Bilim insanının yayımlanan makalelerine odaklanan bir ölçüm sistemi, bilimsel etkinliği tüm yönleriyle kucaklayan bir sistem olmasa da en nesnel yöntem olarak kabul ediliyor. Bu sebeple bu ölçütler üniversitelerin, enstitülerin ve ülkelerin bilimsel etkinliklerini karşılaştırmak için de kullanılıyor. Bilim ölçüm konusundaki kaygıların en aza indirgenmesi istenirken uluslararası düzeyde gerçekleştirilen ortak çalıştay ve konferanslarla bu sürecin hızlanması bekleniyor.

Kaynaklar
http://www.nature.com/news/specials/metrics/index.html
Physicist Proposes New Way to Rank Scientists' Output: http://ucsdnews.ucsd.edu/newsrel/science/MCH.asp
Hirsch, J. E., "An index to quantify an individual's scientific research output", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, Cilt 102, s. 16569-16572, 2005.
Falagas, E. M. ve diğerleri, "Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses", The FASEB Journal, Cilt 22, s. 338-342, 2008.
Top 20 Countries in ALL FIELDS: http://sciencewatch.com/dr/cou/2010/10decALL/
Science in Turkey: http://sciencewatch.com/dr/sci/11/mar6-11_2/
Akıllı, E., Büyükçınar, Ö., Latif, V., Yetgin, S., Gürses, E. A., Saraç, C., Demirel, İ. H., *Türkiye Bilimsel Yayın Göstergeleri (II) (1981-2007), Türkiye, Ülkeler ve Gruplar*. Ankara: TÜBİTAK-ULAKBİM, 2009.

Özlem İkinci

Dr, Bilimsel Programlar Uzmanı, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Reklamların Büyüyen Pazarı

Çocuk Tüketiciler

Çocukların erken yaşta tanıştıkları markalar, alışveriş yapma özgürlüklerinin artması, ailelerinin satın alma kararlarında etkili olmaları çocuklara yönelik ürün pazarını gün geçtikçe büyütüyor. Markalı, çizgi film karakterli oyuncaklar, ünlülerin kullanıldığı reklamlar, hareketli, heyecanlı reklam senaryoları…
Pazarlama stratejilerinde çocuk tüketici üzerinde etkili olabilecek en küçük detaylar bile göz önünde bulunduruluyor. Diğer yandan reklamların çocuklar üzerindeki etkileri ebeveynler, uzmanlar ve devlet kurumları tarafından tartışılıyor.



Türkiye nüfusunun yaklaşık % 26'sını 0-14 yaş grubu oluşturuyor. Bu yüksek oran son yıllarda en çok pazarlamacıların ve reklamcıların dikkatini çekmiş olsa gerek ki, çocuklara yönelik pazarlama faaliyetlerinde çok önemli artış gözleniyor. Günümüz çocuklarının erken yaşta tanıştıkları markalara bağlılıkları, alışveriş yapma özgürlüklerinin artması, ailelerinin satın alma kararlarında etkili olmaları çocuklara yönelik ürün pazarının bu kadar büyümesinde en önemli etkenler olarak sıralanıyor. Ayrıca çocuklar karşısında en çok zaman geçirdikleri televizyon ve internet sayesinde kendileri için geliştirilen, tasarlanan çekici ürünlerden an be an haberdar oluyor. Oyuncaklar, şekerler, çikolatalar gibi basit şeylerin yanı sıra çocukları hedef alan reklamların yelpazesi pahalı ve teknolojik ürünleri de kapsayacak şekilde genişletiliyor. Diğer yandan reklamların çocuklar üzerindeki etkileri ebeveynler, araştırmacılar, uzmanlar ve devlet kurumları tarafından tartışılıyor. Bazı uzmanlar reklamların çocukların zevklerinin ve isteklerinin şekillenmesinde ciddi bir olumsuz etkisi olduğunu söylerken bazıları da reklamların çocukların sorgulama yönünü geliştirdiğini ve eleştirel bakış açısı kazanmalarında katkısı olduğunu savunuyor.

>>>

Çocuk Nasıl Tüketici Olur?

Tüketici sosyalleşmesi çocukların pazarda etkin tüketiciler olabilmeleri için gerekli olan bilgi, yetenek ve tutumları kazanma, yani tüketici kimliğini kazandığı sosyalleşme süreci olarak tanımlanıyor. Araştırmalara göre çocukların tüketici olarak sosyalleşmesi sürecinde etkili olan unsurlar yaş, aile, arkadaşlar, okul, kitle iletişim araçları ve markalar olarak sıralanıyor.



Aile, çocukların ilk tüketici davranışlarını gözlemlediği ve kendi davranışlarının da şekillendiği ortam. Aileleriyle beraber alışveriş yapan çocukların bu konudaki bilgi ve yetenekleri artıyor. Bazı aileler çocukların tüketim davranışları konusunda yasaklar koymayı, bazıları alışveriş ve tüketim konularında çocuklarını bilgilendirmeyi ve tartışmayı, bazıları kendi davranışlarıyla örnek olmayı tercih ederken bir kısmı da bu yöntemlerin birkaçını birden uyguluyor. Aslında çocukların tüketim davranışlarını edinmesinde en büyük rol anne ve babalara düşüyor. Çocuklar için tasarlanmış, üretilmiş ürünler öncelikle ebeveynlerin özellikle de annelerin ilgisini çekiyor ve bu ürünleri çocuklarına satın alma isteği duyuyorlar. Yani reklamların ve pazarlama stratejilerinin doğrudan etkisi altında kalanlar sadece çocuklar değil. Bu konuda ebeveynlerin sergilediği tutum çocukların gözlerinden kaçmıyor. Çocukların tüketim davranışları belirlenirken ya da tüketici olarak sosyalleşmeleri gerçekleşirken aile en önemli etken olarak temel taşı oluşturuyor.

Okul ve arkadaş çevresi ise çocuğun tüketici olarak sosyalleşmesinde aileden sonra gelen diğer önemli etkenlerden. Arkadaşlar marka tercihi, ürün tavsiyesi, ürünün detayının bilinmesi açısından bu süreçte rol oynuyor. Hele ki çocuk belli bir arkadaş grubuna dahil olmaya çalışıyorsa, üzerinde asıl etkiyi arkadaşlarının tüketim tercihleri gösteriyor. Uzmanlar kitle iletişim araçlarından özellikle televizyonun, her geçen gün sayısı artan kanallarla, ardı ardına gelen çocuğa yönelik reklamların çocuğun tüketici olarak sosyalleşmesinde üstüne düşen rolü fazlasıyla yerine getirdiğini belirtiyor. Bu nedenle de çocuklar için hazırlanmış reklam ve programların çocukları olumsuz etkilememesi ve etik açıdan uygun olması koşulu büyük önem taşıyor. Çocuklar interneti oyun oynamak, sohbet etmek için kullanılırken farkında olmadan pek çok reklamla karşılaşıyor, hatta internet aracılığıyla alışveriş yapıyorlar.

Çocuklar tüketici olarak sosyalleşirken belli aşamalardan geçiyor. Bu aşamalar reklam ve pazarlama stratejileri oluşturulurken de göz önünde bulunduruluyor. Örneğin 3-7 yaş arasındaki algısal dönemde, çocuklar nesnelerin tek boyutunu algılıyor. Okumayı bilmiyor olmalarına rağmen belli markaları, mağazaları, çizgi film karakterlerini tanıyabiliyorlar. İlgilerini çeken bir ürün için istekte bulunuyor ve ısrar ediyorlar. Analitik dönem ise 7 yaşında başlıyor ve 11 yaşına kadar sürüyor. Bu dönemde çocukta bilişsel ve sosyal açıdan büyük gelişmeler görülüyor. Artık tercih edeceği ürünlerin tüm özelliklerini incelemeye başlıyor, reklamlar ve markalar hakkında daha detaylı bilgiye sahip oluyor. Bir sonraki aşama 11-16 yaş aralığını kapsayan yansıtıcı dönem. Yetişkinliğe geçiş olarak da kabul edilen bu dönem çocuğun marka seçimlerinde sosyal çevresinin bakış açışını önemsediği ve onları etkilediği, seçimlerinde kendi kararını alabildiği, tüketici olma isteğinin arttığı, bilişsel ve sosyal gelişimlerinin yeni boyutlar kazandığı dönem olarak tanımlanıyor.

Çocukların tüketici olarak sosyalleşmelerinin araştırılması esnasında da bilişsel gelişim modelinden ve sosyal öğrenme modelinden yararlanılıyor. Bilişsel gelişim çocuğun duyular, algılama, düşünme, problem çözme, hatırlama gibi tüm zihinsel faaliyetler sayesinde, dış dünyayla iletişim sağlamasını, algılamasını, edindiği bilgileri işleyip kullanmasını,





bilginin saklanmasını kapsıyor. Bilişsel gelişim konusunda çığır açan İsviçreli gelişim psikologu Jean Piaget bilişsel gelişimi farklı aşamalardan geçerek canlının doğumundan ölümüne kadar süren değişim süreci olarak tanımlıyor. Her yaşın kendine özgü özellikleri olacağından yola çıkarak, bu süreci duygusal-motor dönem (0-2 yaş arası), ilk çocukluk dönemi (2-7 yaş arası), somut işlemler (ikincil çocukluk) dönemi (7-11 yaş arası), soyut işlemler dönemi (11 yaşından yetişkinliğe kadar) olmak üzere belli yaş dönemlerine ayırıyor. Çocuk bu süreçlerden geçerken tüketici davranışlarını ediniyor, benimsiyor ve bu davranışlar yaşı ilerledikçe şekilleniyor. Sosyal öğrenme modeline göre ise, tüketici olma yolculuğu sırasında çocuk annesini ve babasını, arkadaşlarını ya da sevdiği bir kahramanın maceralarını gözlemliyor ve öğreniyor. Anne ve babanın onayladığı durumları tekrarlayarak ya da uygun bulmadığı durumlardan kaçınarak öğrenmede pekiştirme yolunu da kullanıyor. Dolayısıyla tüketim eyleminde de ebeveynlerinin tutumları pekiştirme yoluyla öğrenmesinde etkili oluyor. Öğrenmede kullanılan diğer bir yolun ise, gözlem ve pekiştirme yöntemlerinin doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan etkileşim yolu olduğu biliniyor. Bu yolla çocuğun tüm davranışları öncelikle ebeveynlerin olmak üzere çevresindeki diğer bireylerin birbirleriyle olan iletişiminden etkileniyor. Kişiler arasında gerçekleşen alışveriş, ürün seçme ve karar verme, reklamlar ve markalar karşısındaki tutum gibi konulardaki iletişim de çocuğun tüketici davranışını öğrenme konusunda kullandığı etkin yollardan biri olarak değerlendiriliyor.

Reklam Stratejileri

Pazarlama ve reklam kampanyalarının özel bir ürünü fark ettirecek, hatırlatacak ve sahip olma isteği uyandıracak mesajlar içermesi gerekiyor. Tüketiciler reklamların ikna ediciliğinden ne kadar çok etkilenirse reklamın başarısının da o kadar fazla olacağı düşünülüyor. Markalı, çizgi film karakterli oyuncakların ve ünlülerin kullanıldığı reklamların hareketli, heyecanlı senaryoları ve müzikleri, kullanılan yöntemlerden sadece bir kaçı. Özellikle ilginç seslerin, müziklerin ve tekerlemelerin, o anda televizyon izlemiyor olsa bile çocuğun dikkatini çekebileceğinden ve aklında kalabileceğinden yola çıkılarak, ses özelliklerinin görsel özelliklere göre daha güçlü etkiye sahip olduğu düşünülüyor. Bir filme ya da programa, izleyicinin doğrudan fark edemeyeceği şekilde yerleştirilmiş reklam, reklamcılara göre en etkili araçlardan biri. Ancak bu çeşit reklamlarla ilgili bazı kısıtlamalar getirilmiş. Reklamın sürekli tekrar edilmesi yani aynı ticari mesajın defalarca tekrarlanmasındaki amaç ise ürüne aşinalığın artmasıyla o ürünü alma ve kullanma olasılığını artırmak.

Çocuklar özellikle de küçük çocuklar reklamlara ve pazarlamaya en çok evlerinde televizyon seyrederken maruz kalıyor. Aileler çocukları televizyon seyrederken üç farklı tutum sergiliyor. Bazıları çocuklarıyla reklamları seyrederken reklamın içeriği konusunda herhangi bir yorumda bulunmuyor, bazıları ise reklamın içeriğini ve niyetini çocuklarına anlatıyor. Diğer bir bölümü ise çocuklarının seyrettiği reklam süresini ve reklam içeriğini kontrol ediyor. Araştırmacılar ikinci ve üçüncü yolu tercih eden ailelerin çocuklarının, reklamı yapılan ürüne karşı taleplerinin azaldığını belirtiyor. Örneğin bir çalışmaya göre 8-10 yaşındaki çocukların reklamı yapılan ürünlere ilgisi annelerinin müdahalesinden etkileniyor. Ancak çok çekici bir reklamla sunulan ürünlerin seçiminde annelerin izlediği üç yolun da çocukların seçiminde çok az etkisi olduğu görülmüş. Diğer yandan çocuğunun televizyon seyretmesi konusunda kurallar koymuş ebeveynler de çocuklarının ürünler konusunda taleplerini azaltabilmiş. Hatta televizyon izlemeleri aileleri tarafından kısıtlanmış çocukların reklamı yapılan ürünler konusunda daha az istekte bulunduğu, çünkü isteklerinin büyük olasılıkla reddedileceğini öğrendikleri ortaya çıkmış. Çocuklarla beraber reklamları izliyor olmanın da reklamların etkisini engellemede çok başarılı olmadığı düşünülüyor. Çünkü çocuklar o sırada ebeveynlerinin sessiz kalmasını reklamların içeriğinin ebeveynleri tarafından onaylandığı şeklinde algılıyor. Bu yüzden ebeveynlerin özellikle de küçük çocuklarını reklamları algılamaları konusunda aktif bir şekilde yönlendirmeleri gerekiyor.







Pazarlama Tekniklerinde Pedagog Desteği

Çocuklara yönelik ürünlerin ambalaj tasarımı da tamamen çocukların dikkatini çekecek şekilde tasarlanıyor. Seçilen renkler çocuğun duygu ve düşüncelerini etkileyerek alma isteğini harekete geçirecek şekilde belirleniyor. Bu konuda özellikle yaş grupları göz önünde bulundurularak, algı düzeylerine göre tasarım, renk ve içerik gibi unsurlar belirleniyor. Okulöncesi dönemdeki çocuklar parlak ve titreşen renklerden etkileniyor. Araştırmalara göre okul öncesi dönemdeki çocukların dikkatini, özellikle de gıda ambalajlarında ana renkler çekiyor.

Pazarlama uzmanları ve reklamcılar çocukların gelişim süreçlerini anlamak ve buna göre pazar ve reklam stratejileri oluşturmak için -her ne kadar bu yöntem eleştiri alıyor olsa da- psikologlardan, araştırmacılardan ve pedagoglardan yardım alıyor. Pazarlama stratejilerinde tüketici, özellikle de çocuk tüketici üzerinde etkili olabilecek en küçük detaylar bile göz önünde bulunduruluyor. Öyle ki mağazaların, marketlerin yerleşim planları ve raf düzenleri tüketici davranışlarını etkilediği göz önünde bulundurularak yapılıyor. Satış personeli çocuk tüketicilere alışveriş yaptırmak üzerine eğitim alıyor. Müşterilerin mağaza içinde daha uzun süre geçirmesi ve daha çok alışveriş yapması isteniyorsa seçilen müzik yavaş tempoda oluyor, eğer mağaza çok kalabalık ise seçilen müzik yüksek tempoda oluyor ki mağaza içindeki trafiği hızlandırıcı etkisi olsun.

Reklam Denetimi

Reklamlar tüketicilerin ilgilendikleri ürünler konusunda bilgi sahibi olmalarına katkıda bulunuyor, üretici ve tüketici arasında bir iletişim ve köprü kuruyor. Ancak son yıllarda araştırmacılar, uzmanlar ve ebeveynler tarafından tartışılan konu, çocuklara yönelik reklamların çocuk üzerindeki olumsuz etkileri. Reklamlar özellikle aslında ihtiyaç olmayan ürünlerin alınmasını teşvik ettiği, çoğu zaman yanlış ve yanıltıcı bilgi verdiği için eleştiriliyor. Anne babaların çocuklara yönelik reklamların etkileri konusunda endişeleri de özellikle son 10 yılda önemli derecede arttı. Bilişsel ve sosyal gelişimini tamamlamamış olmaları ve reklamların amacının farkında olmamaları, reklamların etkisi altında kalmaları ve dolayısıyla reklamı yapılan ürünlere sahip olmanın onlar için tek mutluluk kaynağı haline gelme ihtimali tartışmaların odak noktası. Bu nedenle ülkemizin de dahil olduğu pek çok ülkede reklamların çocuklara olan etkisiyle ilgili bir çok kanun ve mevzuat bulunuyor. Türkiye'de reklamlar Sanayi ve Ticaret Bakanlığı Reklam Kurulu, Radyo ve Televizyon Üst Kurulu ile Reklam Öz-Denetim Kurulu tarafından denetleniyor ve çocuklar reklamın olumsuz etkilerinden korunmaya çalışılıyor.





Kaynaklar

Calvert, S. L., "Children as Consumers: Advertising and Marketing", *The Future of Children*, Cilt 18, s. 205-234, 2008.

Sliburyte, L., "Children and Advertising: Issues in Consumer Socialization Process", *World Academy of Science, Engineering and Technology*, Cilt 54, s. 1618-1622, 2009.

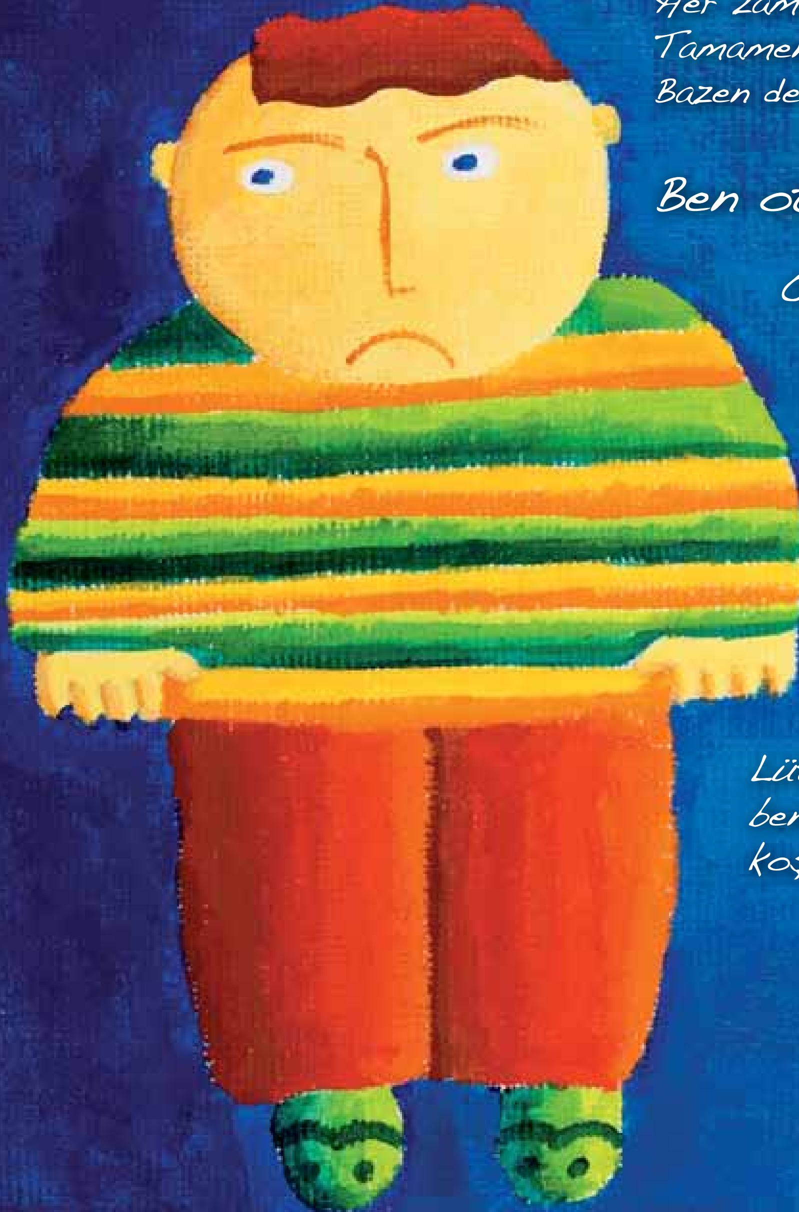
Ateşoğlu, İ., Türkkahraman, M., "Çocukların Tüketici Olarak Sosyalleşmesi", *The Journal of Faculty of Economics and Administrative Sciences*, Cilt14, s. 215-228, 2009.

http://report.tuik.gov.tr/reports/rwservlet?adnksdb2=&ENVID=adnksdb2Env&report=turkiye_yasgr.RDF&p_yil=2010&p_dil=1&desformat=html

Özlem Kılıç Ekici

*Dr, Bilimsel Programlar Başuzmanı,
TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*

Otizmi Anlamak ve Yaşamak: Karmaşık Bir Gelişimsel Bozukluk



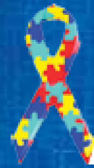
Her zaman kendine özgü.
Tamamen ilginç.
Bazen de gizemli.

Ben otizmliyim!

Otizm karakterimin
sadece bir bölümü.

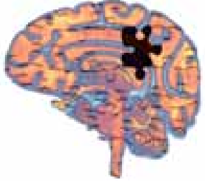
Otizmin
benim tüm yönlerimi
algılamanıza
engel olmasına
izin vermeyin.

Lütfen
beni anlamaya çalışın ve
koşulsuzca sevin!





Anne babalar için çocuklarında “otizm spektrum bozukluğu” (OSB) olduğunu keşfetmek ağır ve sancılı bir deneyimdir. Bazıları için teşhis tamamen sürpriz olabilir, bazılarında da kuşkunun ve aylar hatta yıllar süren doğru teşhis arayışının yorgunluğu olabilir. Her iki durumda da, teşhis nasıl ilerleneceği konusunda birçok soruyu da beraberinde getirecek ve herkes için uzun, zorlu, iniş çıkışlarla dolu bir süreç başlayacaktır. Ailedeki her birey bu süreci farklı algılayacak, durumu anlamakta ve kabullenmekte sorunlar yaşayacaktır. Ancak, erken tanılama ve özel eğitim desteği ile otizm spektrumlu çocuklar da diğer tüm çocuklar gibi büyüyecek, öğrenecek ve anne babaların, öğretmenlerin, kardeşlerin, arkadaşların ve doktorların sevgisini sabrını ve anlayışını gördüklerinde gelişerek daha parlak bir geleceğe sahip olacaklardır.



Eğer bir kişide otizm varsa, o kişinin beyni önemli bir görev ile ilgili sorun yaşar: Dünyayı anlama ve algılama

Otizmi Anlama

Otizmli çocuklar çoğu zaman kendilerine ait, başkaları için belirgin fakat bir o kadar da anlaşılması güç olan dünyalarındaymış gibi görünür. Bilgiye tepki verme ve işleme şekilleri, normal kabul edilenden daha farklıdır.

Otizmli çocukların başkaları ile konuşup sözcükler kullanarak kendilerini ifade etmesi güçtür. Somut düşünürler, dili sadece sözcüklerin anlamına göre yorumlarlar. Sınırlı sözcük dağarcığına sahip olanlarının yanı sıra yaşının çok ilerisinde bir düzeyde, adeta küçük bir profesör gibi konuşanları da olabilir. Olağanüstü bir görsel odaklanma kapasitesine sahiptirler. Otizmli çocuklar normalde içlerine kapanıktır ve çoğu özel yardım almadan iletişim kuramaz. Ayrıca çevrelerinde olup bitenlere olağandışı şekillerde tepki verirler. Gündelik yaşam içerisinde bizim çoğunlukla fark etmediğimiz kokular, sesler, tatlar, ışıklar ve görüntüler onlar için çok rahatsız edici olabilir; bu tür rahatsızlıklara çoğu zaman çığlık atarak ya da kulaklarını kapayarak tepki verirler. Birçoğunda duyusal algılama problemleri gelişir, aşırı soğuğa ya da acıya duyarsızdırlar. Bazıları başlarını duvara vurup ağlamazken, bazıları en ufak bir fiziksel temasta endişelenir.

Otizm genelde üç yaşından önce başlayan, ömür boyu süren, beynin ve sinir sisteminin yapısındaki ya da işleyişindeki farklılıklardan kaynaklandığı kabul edilen, sosyal etkileşime, algılamaya ve iletişime zarar veren, sınırlı ve tekrarlanan davranışlara yol açan, nörolojik ve karmaşık bir gelişimsel bozukluktur. Otizm beynin birçok kısmını etkiler, ama bu etkinin nasıl geliştiği çok iyi anlaşılamamıştır. Otizm farklı ırklardan, etnik ve sosyal gruplardan çocukları dünya genelinde etkiler. Ailenin geliri, eğitim düzeyi, yaşam biçimi otizmin görülmesini etkilemez.

Otizm, çocukların anormal şekillerde davranmasına neden olur. Ellerini çırpabilirler, parmak uçlarında yürüyebilirler, belirli kelimeleri tekrar tekrar söyleyebilirler, öfke nöbetleri geçirebilirler veya sadece belirli bir oyuncak ile oynayabilirler. Otizmli çocukların çoğu, rutinlerinin değişmesinden hoşlanmaz ve her zaman aynı programa bağlı kalmayı sever.

Otizmin farklı türleri nelerdir? Bunlar birbirinden ne kadar farklıdır?

“Yaygın gelişimsel bozukluk”, daha az resmi bir ifade olan “otizm spektrum bozukluğu” ile aynı anlama gelen, resmi bir ifadedir. Otizm spektrumu ya da yaygın gelişimsel bozukluklar olarak tarif edilen bozukluklar grubu Asperger sendromunu, Atipik yaygın gelişimsel bozukluğu, klasik otizm bozukluğunu, çocukluk (*disintegrative*) bozukluğunu ve Rett sendromunu içerir.

Çoğu zaman “küçük profesör” sendromu olarak adlandırılan Asperger sendromu, otizm spektrumunun en üst fonksiyona sahip ucundaki bireyleri tarif eder. Diğer otizm spektrum bozukluklarından farklı olarak, Asperger sendromu çoğu zaman ergenlik dönemindeki çocuklarda ve yetişkinlerde teşhis edilir. Asperger sendromlu kişiler genelde konuşma dilini olağan çocuklar gibi geliştirir, ancak yaşları ilerledikçe belirginleşen sosyal iletişim sorunları yaşarlar.



>>>

"Otizm spektrum bozukluğu" olan bireyler, ebeveynler, öğretmenler, terapistler ve doktorlar dahil herkes için zorluk yaratan nokta, otizmli insanlar arasındaki olağanüstü farklılık. Dolayısıyla, aynı teşhise sahip çocuklar çoğu zaman önemli derecede farklı davranışlar ve sağlık problemleri sergileyebiliyor. Dünya kamuoyunu, kendini farklı bireylerde farklı farklı gösteren tek bir gelişimsel bozukluk konusunda nasıl bilinçlendirebilirsiniz? Temelde farklı ihtiyaçları olan bir grup insanla ilgili nasıl bir politika oluşturursunuz, araştırma yaparsınız, hizmet sağlarsınız? Uygulamada emsalsiz durumlarla karşılaşıldığında, okul programını nasıl planlarsınız, nasıl terapi sağlarsınız, nasıl destek alırsınız? Tüm bu sorular zaten karmaşık olan bu rahatsızlığı anlamamızı ve onunla baş etmemizi daha da zorlaştırıyor.



"Atipik yaygın gelişimsel bozukluk" çoğu zaman daha belirgin ve ciddi bir bozukluk göstermeyen otizm spektrumlu kişiler için kullanılan ifadedir. Bu gruptaki çocuklar hafif otizmli olarak da kabul edilebilir. Bu bireylerin bireysel eğitimle geliştirilebilen sözel becerileri yüksek, davranışsal problemleri az olabilir. Ancak sosyal iletişim ve çok fazla duyusal girdiyle (yüksek ses, kalabalık, parlak ışıklar vs.) baş etme konusunda sıkıntı yaşayabilirler.

Klasik otizm, çoğu zaman resmen adlandırılmış otizm bozukluğudur. Bu bozukluk için aşırı/profund (*profound*) otizm ve düşük işlevli otizm gibi birçok farklı isim kullanılmaktadır. Ağır otizm bozukluğu olan kişiler çoğu zaman konuşamazlar ve zekâ bakımından engelli olabilirler, çevrelerine sıkıntı verici davranışları olabilir.

Çocukluk (*disintegrative*) bozukluğu, otizm spektrum bozukluğunun ender görülen türlerinden biridir ve erkeklerde daha sık görülür. Bu bozukluğun en önemli özelliği uzun süren normal gelişimin bir anda durması ve otizmin ağır belirtilerinin görülmesidir.

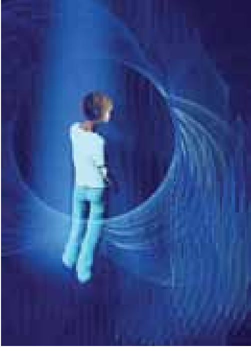
Rett sendromu sadece kızları etkileyen genetik bir bozukluktur. Otizm spektrum bozuklukları arasında, tıbben teşhis edilebilen bozukluklardan biridir. Rett sendromlu kızlar otizmin belirgin özelliği olan iletişim engelleri de dahil, daha ciddi sağlık problemleri geliştirir.

Bahsedilen tüm bu otizm spektrum bozukluklarına ciddi başka sağlık problemleri de eşlik edebilir. Zekâ geriliği, epilepsi ve kasılma nöbetleri, genetik olarak zekâ geriliğine neden olan kırılgan X kromozomu sendromu (*fragile X syndrome*) ve beyinde ve diğer önemli organlarda tümör oluşumuna sebep olan tüberoskleroz bunların en önemli olanlarıdır.

Otizmli bireyler arasında karşılaşılan en büyük farklılıklardan bazıları şunlar:

Fiziksel semptomlardaki farklılıklar. Otizmli bazı insanların duyusal bozukluklar, nöbetler, mide ve bağırsak sorunları, uyku sorunları ve gıda alerjileri gibi ciddi fiziksel sorunları olabilir.

Fonksiyonel düzey farklılıkları. Otizmli bir kişi zeki, güçlü, aşırı kaygılı ve çoğu zaman depresyonlu olabilir. Bir diğeri ise sözel iletişimden yoksun, fiziksel olarak agresif olabilir. Bir üçüncüsü ise uyumlu, sevecen, konuşkan ancak sosyal becerilerden ve iletişim becerilerinden yoksun olabilir. Bu kişiler arasında en fonksiyonel olanı hangisidir? Yanıt her zaman açık değildir. Bu kişiler aynı şeyleri yapmazlar, farklı ihtiyaçlar gösterirler ve birey olarak çok az ortak özelliğe sahiptirler.



Şu anda otizme çare olmasa da, otizmli birçok çocuk başarılı bir yaşam sürdürebilir. Özel eğitim bozuk davranışları azaltabilir ve çocuğun yaşam kalitesine katkı sağlayabilecek belirli becerilerin gelişimine katkıda bulunabilir. Bazı durumlarda, ilaçlar bazı semptomları hafifletir. Çocuk kişiselleştirilmiş talimatlar aldıkça otizm özellikleri azalabilir, ancak çocuklar otizmi tam olarak atlatamaz.

Bozukluğun başlangıcındaki farklılıklar. Otizmli çocukların ebeveynleri arasında da kişisel deneyimler açısından farklılıklar vardır. Bir ebeveyn çocuğunun neredeyse bir gecede otizmli bir bireye dönüştüğüne tanık olurken bir başka ebeveyn her zaman zeki ancak farklı ve tuhaf davranışları olan çocuğunun zaman içinde otizmli olduğunu öğrenebilir.

Bu tür farklılıklar "otizmin nedeni nedir" "otizm önlenebilir mi" ve "otizm bir farklılık mı yoksa engel mi?" gibi soruları yanıtlamak için büyük mücadeleler verilmesine neden oluyor.

Otizm nasıl teşhis edilir?

Bir çocukta otizm olup olmadığını anlamak zor olabilir. Ortada bir sorun olduğundan şüphelenecek ilk kişiler ebeveynlerdir. Belki çocuk konuşacak yaşa gelmiştir ancak konuşamamaktadır, insanlara karşı ilgili değilmiş gibi görünmektedir veya anormal başka davranışları vardır. Ancak bu tür semptomlara sadece otizm neden olmaz, örneğin işitme sorunları olan çocuklar da konuşurken sorun yaşayabilir.

Otizmin gittikçe önem kazanması sonucunda bu alandaki çalışmaların sayısı da artmış, birbirinden farklı çalışmalarda otizmli bireylerin değişik davranış özelliklerinin olabileceği öne sürülmüştür. Gelişim düzeyinin normal olmadığını gösteren ve otizmin teşhis edilmesine yardımcı olabilecek davranışlar şöyle özetlenmiştir:



Otizm, çocukların anormal şekillerde davranmasına neden olur. Ellerini çırpabilirler, parmak uçlarında yürüyebilirler, belirli kelimeleri tekrar tekrar söyleyebilirler, öfke nöbetleri geçirebilirler veya sadece belirli bir oyuncak ile oynayabilirler. Otizmli çocukların çoğu, rutinlerinin değişmesinden hoşlanmaz ve her zaman aynı programa bağlı kalmayı sever.

a- Sosyal etkileşimde yetersizlik

1. Çevresindeki bireylerin farkında olmama
2. Rahat ve güvenli olabileceği ortamı seçme becerisinin olmaması
3. Taklit davranışının yetersizliği ya da hiç olmaması
4. Sosyal oyun davranışının yetersizliği ya da hiç olmaması
5. Arkadaşlık ilişkilerinde yetersizlik

b- Dil, iletişim ve sembolik gelişimde normalden farklı olma

1. Karşılıklı iletişimin olmaması
2. Sözel olmayan, normal dışı bir iletişim kurulması
3. Yaratıcılığın olmayışı
4. Sözel dilin kullanımında farklılık
5. Konuşmanın içeriği ve şeklinde normalden farklılık
6. Karşılıklı diyalog kurmada yetersizlik

c- İlgilerin ve ilgilenilen etkinliklerin sınırlı sayıda olması

1. Stereotip (kendiliğinden başlayan ve tekrar edilen) hareketler sergileme
2. Nesnelerin daha çok ayrıntılarıyla ilgilenme
3. Çevredeki değişikliklere karşı tepki gösterme
4. Günlük yaşamla ilgili alışkanlıkların değişimine karşı çıkma
5. İlginin son derece sınırlı olması

Otizmin birbirinden bağımsız belirtilerin bileşiminden çok, sosyal ilişkilerde, iletişimde ve yaratıcı etkinliklerde yetersizlik içeren genel bir durum olduğu söylenebilir.

Otizmli çocuklarda laboratuvar testlerinin ve diğer tıbbi testlerin sonuçları genelde normaldir, ancak doktorlar çocuklarda başka sağlık sorunlarının olup olmadığını anlamak için kan ve idrar testleri, genetik testler, duyma testi, EEG (beyin dalgalarını ölçen test) ve MRI (beynin yapısını gösteren görüntü) testlerinin de yapılmasını ister. Ayrıca zekâ (IQ) testleri de uygulanabilir.

Çoğu zaman, uzmanlar sorunun ne olduğunu anlayabilmek için ekipler halinde çalışır. Böyle bir ekipte pediatrist, pediatrik nörolog, pediatrik gelişimci, çocuk psikiyatristi, çocuk psikoloğu, konuşma ve dil terapistleri ve başka uzmanlar yer alabilir. Ekip üyeleri çocuğun nasıl oynadığını, öğrendiğini, iletişim kurduğunu ve davrandığını inceler. Ayrıca ebeveynlerin dikkatini çeken hususlar da çok yakından incelenir. Uzmanlar topladıkları bilgileri kullanarak, bir çocukta otizm ya da başka bir sorunun mevcut olup olmadığına karar verebilir.

Otizmin Tedavisi Mümkün müdür?

Otizm için bilinen bir çare yok, ama zorlukları biraz azaltabilen tedaviler ve eğitim yaklaşımları var. Birtakım müdahaleler rahatsızlık verici davranışların azaltılmasına yardımcı olabilir ve eğitim daha fazla bağımsızlık sağlayan kendi kendine yardım becerilerini öğretebilir. Ancak, otizm spektrum bozukluğu olan bireyleri tanımlayan tek bir semptom veya davranış olmadığı gibi, otizmli kişiler için etkili olabilecek tek bir tedavi de yoktur. Bireyler, otizm spektrum bozukluğu dahilinde işlevsel olmayı öğrenebilir ve durumlarının olumlu yönlerini lehlerine kullanabilir, ancak tedavinin ve özel eğitimin mümkün olabildiğince erken başlaması ve çocuğun kendine has, zayıf ve güçlü yönlerine ve ihtiyaçlarına göre tasarlanması gerekir.

Farklı çocuklar farklı yönlerde yardıma ihtiyaç duyar, ancak iletişimin nasıl kurulacağının öğrenilmesi her zaman önemli bir ilk adımdır. Konuşma dilinin öğrenilmesi otizmli çocuklar için en zor olan şeydir. Çoğu kelimeleri görerek daha iyi anlar, dolayısıyla özel eğitim uzmanları ve terapistler onlara işaretlerle, resimlerle veya işaret diliyle iletişim kurmayı öğretir. Bu, diğer şeylerin de öğrenilmesini kolaylaştırır ve sonuçta otizmli birçok çocuk konuşmayı öğrenir.

Terapistler ve özel eğitim uzmanları ayrıca çocukların insanları nasıl selamlayacaklarını öğrenmelerine, sıra bekleme ve talimatları izleme gibi sosyal becerileri kazanmalarına da yardımcı olur. Bazı çocuklar, yaşam becerileri konusunda yardıma ihtiyaç duyar. Diğerleri ise uslu durmak ya da sinirli ruh hallerini kontrol etme konusunda sorun yaşar ve davranışlarını kontrol etmek için terapiye ihtiyaç duyar. Bazı çocuklar davranışlarının kontrol altına alınmasına, dikkat sürelerinin artmasına ve birtakım sağlık problemlerinin giderilmesine yardımcı olacak ilaçlar kullanır, ancak çocuğun otizmini tamamıyla giderecek herhangi bir ilaç yoktur.

Hafif otizmli öğrenciler yaşıtları gibi normal okullara gidebilir. Ancak otizmli çocukların daha sakin ve düzenli ortamlara, ayrıca iletişim kurma ve öğrenme ile ilgili sorunlarını anlayabilecek bir eğitim sistemine ve öğretmenlere ihtiyacı vardır.

Dünyada ve Ülkemizde Otizmin Yaygınlığı

Otizm günümüzde en sık rastlanan gelişimsel bozukluklar arasında yer alıyor. Dünyada her 100-150 çocuktan birinin otizmden etkilenmiş olduğu görülüyor. Birleşmiş Milletler'in 1 Kasım 2007 tarihli Genel Kurul toplantısında alınan bir kararla, 2008 yılından başlamak üzere, tüm dünyada otizm konusunda farkındalık yaratmak ve sorunlara çözüm bulmak amacıyla, her yıl 2 Nisan tarihi "Dünya Otizm Günü" olarak kabul edildi. Her yıl, "Otizm Farkındalık Ayı" olan Nisan ayı boyunca dünya genelinde otizmle ilgili araştırmaların teşvik edilmesi ve otizmin bilinirliğinin artırılarak erken teşhis ve tedavinin yaygınlaştırılması hedefleniyor. Türkiye'de otizmli bireylerin sayısı hakkında sağlıklı istatistiki bilgi olmamasına rağmen, dünya ölçeği dikkate alındığında genel olarak otizmden etkilenen yaklaşık 670.000 birey olduğu, ilköğretim çağında ise yaklaşık 185.000 otizm tanısı almış çocuk olduğu düşünülüyor. Türkiye'deki otizmli bireylerin ekonomik, sosyal ve kültürel hayata tam katılımının sağlanması amacıyla, bu alanda çalışan 19 sivil toplum örgütü tarafından "Otizm Platformu" adı altında bir sivil toplum hareketi (http://www.otizmplatformu.org/) oluşturuldu. Otizm Platformu'ndaki örgütler ağırlıklı olarak otizmden birincil derecede etkilenen aile bireylerinden oluşuyor, otizmle ilgili toplumsal bilinçlendirme ve yapılandırma çalışmalarında lobi faaliyetleri ve iletişim çalışmaları gerçekleştirmeyi hedefliyor. Bu amaçla yayınlanan "3. Otizm Bildirgesi" yetişkin otizmli bireylerden başlayarak yeni teşhis edilen otizmlilere kadar tüm otizmli bireyler için, temel yaşam gereksinimleri doğrultusunda sosyal haklar, meslek edinme, çalışma hakkı, barınma hakkı, anayasal haklar, hukuki haklar, eğitim ve sağlık hakları ve benzeri ana başlıklar altında, mevcut yaklaşımı ve eksiklikleri belirleyip bunlara çözüm önerileri getiriyor.

Otizmli çocukların bağımsız yaşayabilmesi, bunun için de davranış problemlerinin azaltılarak gereksinimleri olan becerileri kazanabilmeleri ancak doğru yöntemlere dayanan bir eğitimle sağlanabilir. Sevgi, sabır ve anlayışla yoğrulan, eğitimle desteklenen bir yaklaşımla otizmli çocuklar da yaşıtlarının sahip oldukları becerileri edinerek toplumda yerlerini alabilir.

Kaynaklar

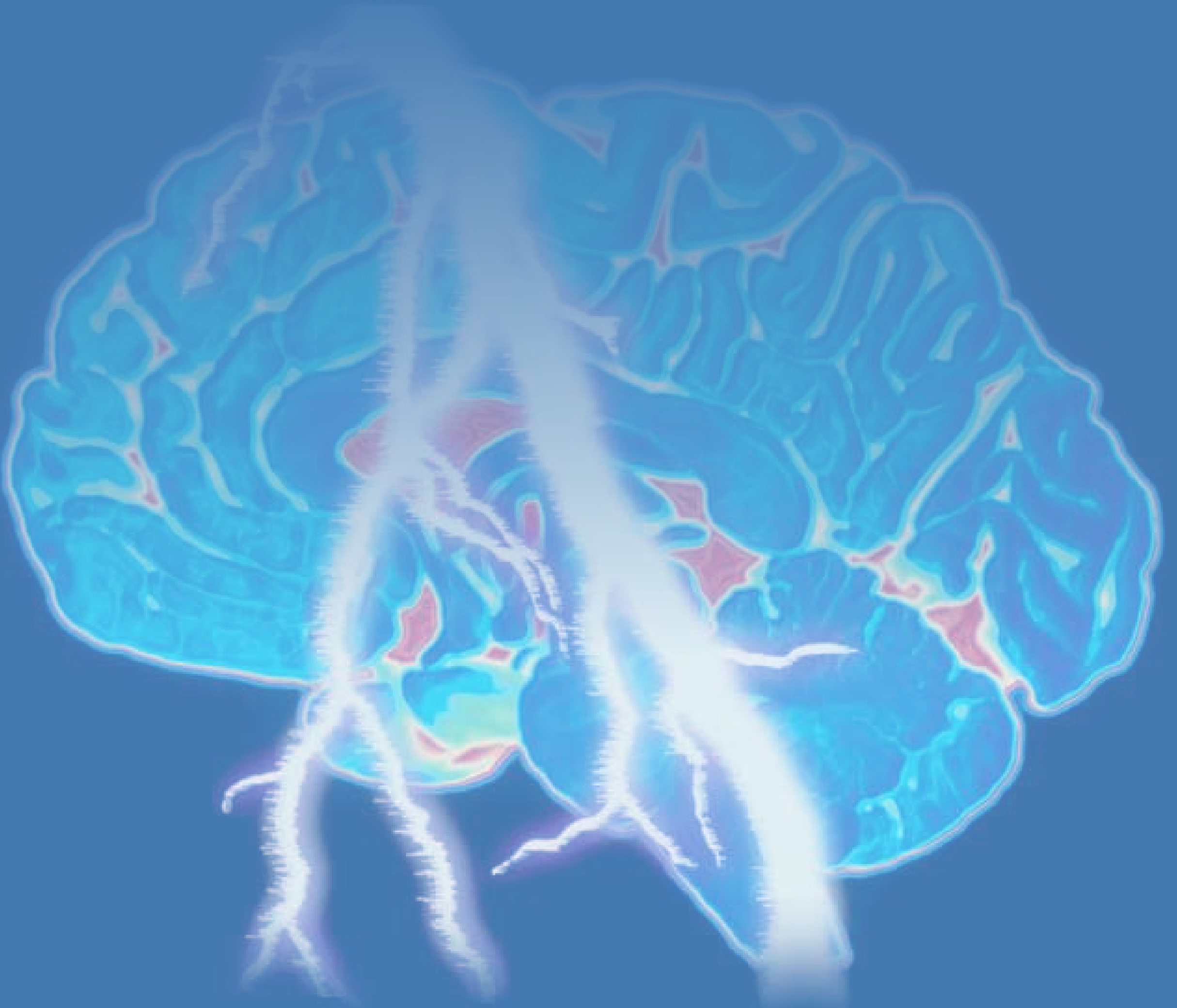
http://pediatrics.aappublications.org/cgi/content/full/120/5/1183
http://www.cec.sped.org/
(Council of Exceptional Children)
http://www.ellennotbohm.com/article-archive/
(Ellen Notbohm'un otizm konulu makaleleri)
http://www.nimh.nih.gov/health/publications/autism/index.shtml (National Institute of Mental Health)
http://www.otizmplatformu.org/ (Otizm Platformu)
http://www.psikiyatri24x7.com/bgdisplay.jhtml?itemname=autism_about

Abdurrahman Coşkun

Beynimizde Çakan Şimşekler

Epilepsi

Binlerce yıl şeytanların ve cinlerin sorumlu tutulduğu epilepsi hastalığı, beyinde bir grup hücrenin ani ve beklenmedik elektriksel deşarjı sonucu ortaya çıkıyor. Tıpkı şimşek gibi; kontrolsüz elektrik akımlarının neden olduğu doğal olayların adeta biyolojik bir modeli. Yıldırım ve şimşeğe göre çok küçük olmalarına rağmen beyindeki deşarjları kontrol altına almak sanıldığı kadar kolay değil. Çünkü etkilenen organ beyin, yani kafatasının içindeki mikroevren.



Binlerce yıl şeytanların ve cinlerin sorumlu tutulduğu epilepsi hastalığı, beyinde bir grup hücrenin ani ve beklenmedik elektriksel deşarjı sonucu ortaya çıkıyor. Tıpkı şimşek gibi; kontrolsüz elektrik akımlarının neden olduğu doğal olayların adeta biyolojik bir modeli. Yıldırım ve şimşeğe göre çok küçük olmalarına rağmen beyindeki deşarjları kontrol altına almak sanıldığı kadar kolay değil. Çünkü etkilenen organ beyin, yani kafatasının içindeki mikroevren.

Epilepsi sözcüğü Yunanca "tutmak, yakalamak" anlamına gelen epilepsia'dan geliyor. Antik dönemde epilepsinin kötü ruhların, şeytanların veya cinlerin yol açtığı bir hastalık olduğu düşünülüyordu. Hastalığa yakalananların vücutları kendi iradeleri dışında, sanki görülmeyen başka varlıklar tarafından, çılgınca hareket ettiriliyordu. Babilliler epilepsi hastalığını ve nöbetlerini çok iyi bilmelerine rağmen hastalığın nedeni olarak yine de şeytanları ve kötü ruhları gösteriyorlardı. Epilepsi konusunda ilk bilimsel yaklaşımın MÖ 400'lü yıllarda Hipokrat tarafından yapıldığını görüyoruz. Hipokrat'ın yaklaşımı Babillilerin aksine adeta devrim niteliğindeydi. Epilepsinin cinlerden ve şeytanlardan kaynaklanmadığını, aksine bir beyin hastalığı olduğunu ve mutlaka ilaç ve diyetle tedavi edilmesi gerektiğini belirtiyordu. Hipokrat'ın açtığı yol ne yazık ki uzun süre açık kalmadı ve 2000 yıldan fazla bir süre epilepsi konusunda önemli bir aşama kaydedilmedi. Hastalığın nedeni olarak şeytanlar ve cinler suçlanmaya devam edildi. Bilimsel yaklaşımda adeta bir sessizlik dönemi yaşandı. Başka hastalıklara nazaran epilepsi uzunca bir süre tıbbın dışında kaldı. Hastalığın tedavisinde okutma, sihir, kurşun dökme gibi yöntemler uygulandı ve hastalar toplum dışına itildi. Kötü ruhların çıkması için bazı hastaların kafatasında delikler bile açıldı. 17. yüzyılda İngiliz hekim Thomas Willis (1621-1675) bu gidişe dur dedi. Tıp tarihinde çok önemli bir yere sahip olan Willis'in beyin anatomisine, kas dokusuna ve nörofizyolojiye çok önemli katkıları oldu. Willis *Pathologicae cerebri* adlı eserinde epilepsinin nedenleri hakkında bilimsel bir yaklaşım geliştirdi. Sanki ikinci Hipokrat gibi, epilepsi çalışmalarının ibresini şeytanlardan ve cinlerden tekrar bilimsel yöntemlere çevirdi. Artık yol açılmıştı ve yavaş da olsa çalışmaların arkası geldi. Biyoelektrik ve beynin elektriksel etkinliği ile ilgili çalışmaların ve nihayet epilepsinin moleküler mekanizmalarına gidecek uzunca bir yolun temeli atılmıştı.



Ortaçağda epilepsi, şizofreni gibi hastalıkları tedavi etmek amacıyla hastaların kafatasında bir delik açılıyordu.
Bu resim 1345 yılında İtalyan anatomist Guido da Vigevano'nun yazdığı *Anathomia* adlı eserden alınmıştır.

1849 yılında İrlandalı hekim Robert Bently Todd epilepsi nöbetlerinin beyindeki elektriksel deşarjlardan kaynaklandığını ileri sürdü. Yaklaşık 25 yıl sonra Caton ve Berger'in çalışmaları Todd'u destekleyecekti. Hayvan beyninde elektriksel akımın varlığı ilk kez 1875 yılında Richerd Caton tarafından gösterildi. Caton, deney hayvanlarının gözüne uyguladığı ışık uyaranı ile, beynin elektriksel sinyallerinde sapma meydana geldiğini göstermeyi başardı. Takip eden yıllarda Pravdich-Neminsky, köpeklerde beyin yüzeyine yerleştirdiği elektrotlar aracılığıyla elektriksel etkinliği kaydetmeyi başardı. Beyindeki elektriksel etkinliğin kaydedilmesi ve özelliklerinin tanımlanması konusnda Hans Berger'in çalışmaları kilometre taşı oldu.

Elektriğin artık sadece doğada karşılaşılan bir olay olmadığı, canlı sistemlerin de yaşamlarını sürdürebilmek için elektrik kullanmak zorunda olduğu ortaya çıktı. 19. yüzyılın sonlarında John Hughlings Jackson hastaları ayrıntılı inceleyerek epilepsinin anlaşılmasını kolaylaştırdı. Jackson epilepsiyi "sinir dokusunun ara sıra gelen düzensiz ve aşırı boşalımı" şeklinde tarif etti. Bu ve benzeri çalışmalar epilepsi üzerindeki sır perdesini yavaş da olsa araladı ve Hipokrat'ın 2400 yıl önce yaptığı açıklamalar doğrulanmaya başladı.

Epilepsi

Dünyada 60 milyon kadar epilepsi hastası var ve dünya nüfusunun yaklaşık % 1'i epilepsiden etkileniyor. Hastalık yaşamın iki ucunda, yani yaşlılık ve çocukluk dönemlerinde daha sık görülüyor. Cinsiyet ve ırk ayrımı yok. Binlerce yıldır insanları uğraştıran ve günümüzde bile tedavisinde ciddi sorunlar yaşanan epilepsinin altında yatan etken nedir acaba? Neden epilepsi nöbetleri ile karşılaşıyoruz? Bu soruların yanıtını almak için beyindeki iletişim sistemini ve iletişimin gerçekleşmesini sağlayan elektriksel etkinliği kısaca gözden geçirmekte yarar var.

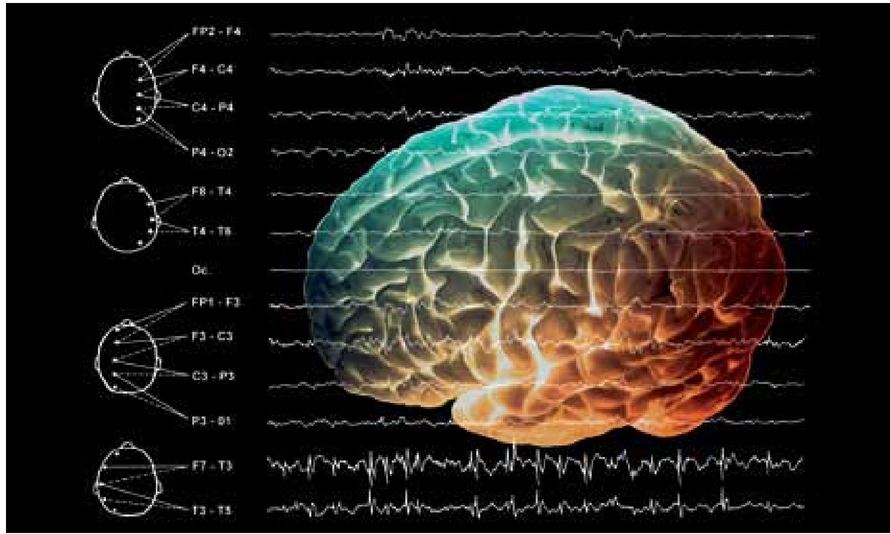
Beyin ve sinir sistemi insan vücudunun en karmaşık yapısıdır ve milyarlarca hücrenin oluşturduğu bir iletişim ağıdır. Nöronlar (sinir hücreleri) kendi aralarında devreler şeklinde bağlantılar yapar. Her nöron en az 1000 bağlantı yapar. Ancak nöronlar rastgele bağlantı yapmaz, belli özellikleri olan gruplar oluştururlar. Birbirleriyle sürekli iletişim halindedirler. İletişim sisteminde başta iyonlar olmak üzere çok sayıda biyomolekül rol alır.

Vücudumuzda sodyum (Na^+), potasyum (K^+), klor (Cl^-), kalsiyum (Ca^{2+}), magnezyum (Mg^{2+}) gibi çok sayıda farklı iyon var. Bu iyonların hücre içi ve dışı derişimleri farklı. Örneğin normal koşullarda potasyum iyonunun hücre içinde derişimi hücre dışında olduğundan daha yüksek iken, sodyum ve klor için bunun tersi söz konusu. Derişim farkı, farklı hücrelerde farklı metabolik olayların gerçekleşmesini sağlar. Bu çok önemli bir noktadır.

Nöronlarda zarın iki yüzeyi arasındaki iyonların derişim farkı haberleşmenin temelini oluşturuyor. Hücre içi ve dışı iyon derişimi farklı olduğundan zarın iç ve dış yüzleri arasında elektriksel bir potansiyel fark oluşur.

Nöronlar çevresel değişikliklerden etkilenir ve uyarılabilme özelliğine sahiptirler. Ancak çevresel değişikliklerin nöronu etkileyebilmesi için belli bir eşik değerden daha yüksek olmaları gerekir. Yani her çevresel değişiklik nöronu etkilemez. Ya etkileseydi ne olurdu? Tam bir karmaşa yaşanırdı ve nöronun sağlıklı bir cevap oluşturması nerdeyse imkânsız olurdu. Aslında eşik değer sadece nöronlar için değil, çevreden uyarı alan tüm sistemler için geçerlidir. Örneğin kulaklarımız çok düşük sesleri duymadığı gibi gözlerimiz de her ışımayı algılamaz. Eşik değer, hücreyi veya organı gereksiz uyaranlardan koruyan önemli bir bariyerdir. İşte nöronlar da eşik değeri aşan çevresel değişikliklere, zarlarının iç ve dış yüzeyleri arasındaki iyon derişimini değiştirerek yanıt verirler. Bu amaçla içerideki iyonlar hücrenin dışına, dışarıdakiler de hücrenin içine geçerek zarın iki yüzü arasındaki elektriksel potansiyel fark değiştirilir ve bu değişim sinyal olarak iletilir.

Sinir hücreleri arasında özel bağlantı bölgeleri (sinapslar) var. Bu bölgede hücreler birbirlerine tamamen değmiyor, arada sinaptik aralık dediğimiz küçük bir boşluk var. Bunlar haberleşmenin düzenlendiği küçük merkezlerdir. Sinaptik aralıkta özel almaçlar vardır, bu almaçlar komşu hücrelerden gönderilen ve kendilerine bağlanan moleküle göre, üzerinde bulundukları hücreyi uyaran veya baskılayan bir sinyal oluşturur. Böylece nöronlar olup bitenlerden haberdar edilir ve ona göre gerekli yanıtlar oluşturulur. Nöronların yüzeyinde sinapsların olmadığı bölgelerde de almaçlar vardır, böylece nöronlar sadece kendileriyle bağlantı kuran hücrelerden değil içinde bulundukları ortamdaki değişimlerden de haberdar olur.



Epilepsili bir hastada, farklı beyin bölgelerinde kaydedilmiş elektriksel aktiviteyi gösteren beyin dalgaları

Peki, nöronlar zarlarındaki elektriksel etkinlik değişimlerini nasıl gerçekleştiriyor ve daha da önemlisi elektriksel etkinliği nasıl kontrol altında tutuyorlar? Bu sorunun yanıtını almak için nöronların zarlarındaki iyon kanallarını ve işlevlerini gözden geçirmemiz gerekiyor.

İyon Kanalları

Hücre zarı iyonlara karşı geçirgen değil, eğer olsaydı zarın iç ve dış yüzeyi arasında derişim farkını korumak mümkün olmazdı. Ancak bu, iyonlar sinir hücrelerinin içine veya dışına geçemez demek değildir. Tam tersine hücre zarında sürekli bir iyon hareketi vardır. İşte bu iyon hareketini özel kanallar sağlar. Yani sinir hücrelerinin zarında çok sayıda Na^+, K^+, Cl^-, Ca^{2+} gibi iyonlara özgü kanallar bulunur. Ancak bu kanallar boru benzeri, iki ucu açık yapılar değil, kapakları var. Kapaklar ancak belirli uyaranlar geldiğinde açılıp kapanır. İyon kanallarının bir kısmının kapakları zardaki voltaj değişimine duyarlı iken, diğerleri ancak dışarıdan bir molekülün bağlanmasıyla açılır. Böylece bu kanallar her istedikleri zaman içeriye iyon geçişi gerçekleştiremez. Kanalların açılıp kapanmasıyla değişen iyon derişimini önceki konuma getirmek için hücre zarında çok sayıda pompa vardır. Böylece iyonların hareketi kontrol altına alınmış olur.

Beyinde iletişim amacıyla kullanılan nörotransmitter'lerin (sinir hücreleri arasında iletişimi sağlayan biyokimyasal moleküller) tümü aynı etkiyi yapmaz, bir kısmı uyarıcı etki yaparken diğerleri baskılayıcı etki yapar. Bu iki olay birbirlerini dengede tutar. Biri baskın olursa ilgili hücrenin ve dokunun işlevlerini yerine getirmesi zorlaşır. Yani bazı nörotransmitterler uyarıcı etkide bulunurken diğerleri bunu dengelemeye çalışır. Tersi durum da geçerlidir. Önemli olan bunlardan birinin diğerinin işlevlerini, önleyecek derecede baskılayamamasıdır.

Kısacası sinir hücreleri dış etkenlere zarlarının iç ve dış yüzü arasındaki iyon derişimini değiştirerek yanıt verir. Bu değişim sinyal olarak zar boyunca iletilir ve diğer sinir hücrelerini haberdar eder. Mesajı alan sinir hücreleri, mesajın türüne göre ya uyarılır ya da baskılanır. Sinir hücreleri arasındaki iletişim özetle böyle. Şimdi epilepsiye yeniden dönelim.

Nöbetlerle kendini gösteren epilepsinin temelinde, beyin hücrelerindeki elektriksel etkinliğin kontrol edilmesindeki sorunlar yatıyor. Bu sorunlar, beyindeki bir grup nöronun ani ve beklenmedik şekilde geçici elektriksel deşarjları sonucu ortaya çıkıyor. Hayatımızı elektrik kadar kolaylaştıran çok az şey var. Ancak elektriğin yararlı olabilmesi için kontrol altında tutulması gerekir. Büyük veya küçük fark etmez, nedeni ne olursa olsun kontrolden çıkan elektrik yarardan çok zarar verir. Doğadaki ani elektrik deşarjlarını şimşek veya yıldırımlar şeklinde izleyebiliyoruz. İnsan beynindeki benzer deşarjlar ise epilepsiye neden oluyor.

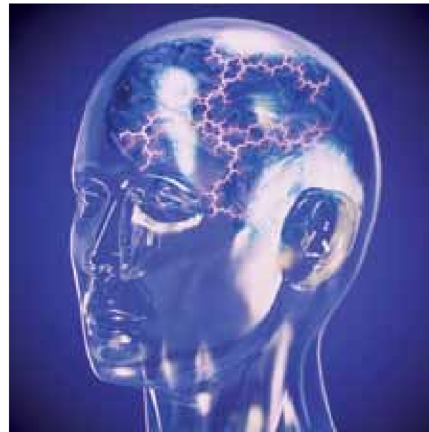
Kuşkusuz beyindeki diğer tüm etkinlikler gibi uyarılma ve baskılanmanın da kontrol altında tutulması gerekiyor. Gereğinden fazla uyarı veya etkisiz baskılama epilepsi atağını tetikleyebilir. Epilepside kontrolsüz elektriksel deşarjlar olduğundan yeterince baskılama yapılmadığı düşünülebilir. Yapılan çok sayıda çalışmanın sonucu gerçekten de bu savı doğrular nitelikte.

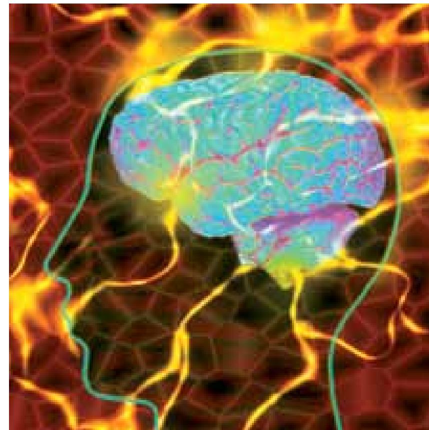
Merkezi sinir sistemindeki en önemli baskılayıcı molekül gama amino bütirik asittir (GABA). Epilepsi araştırmalarının odak noktasını, başka moleküller de olmakla birlikte, doğal olarak özellikle GABA'nın etkilediği olaylar dizisi teşkil ediyor.

Gama Amino Bütirik Asit (GABA)

GABA glutamat adı verilen bir amino asitten sentezlenir ve etkinliğini hücre yüzeyindeki almaçları aracılığıyla gerçekleştirir. GABA'nın temel işlevi uyarılmaları azaltmaktı, yani GABA baskılayıcı bir moleküldür. Beyindeki baskılayıcı mekanizmanın en büyük sorumlusudur. İlginçtir, GABA'nın sentezlendiği glutamat amino asidi de beyindeki en önemli uyarıcı moleküldür. Çok güçlü uyarıcı etkide bulunan bir molekülün yapısındaki küçük bir değişim, onu bu kez çok güçlü baskılayıcı bir molekül yapabiliyor.

GABA'nın sentezlendiği nöronlara GABAerjik nöronlar diyoruz. GABA bu nöronların akson adı verilen uzantılarında sentezlenir ve sinaptik aralığa geçer. Burada komşu hücredeki kendine ait almaçlara bağlanarak bazı nörotransmitterlerin salınımını baskılar. GABA bu etkinliğini yine hücreye iyon geçişini yeniden düzenleyerek gerçekleştirir. GABA'nın etkinliğini gösterebilmesi için iyon kanallarının sağlam olması gerekiyor. GABA'nın sinaptik aralıkta uzun süre kalması istenen bir durum değildir, çünkü o zaman baskılamanın derinleşmesine neden olur. Bu yüzden GABA salındıktan kısa bir süre sonra ortamdan uzaklaştırılır. GABA'nın sentezi, taşınması ve almaçları yanı sıra iyon kanalları gibi, etkinliği için gerekli basamaklardaki herhangi bir bozukluk epilepsiye davetiye çıkarıyor gibi görünüyor. Yapılan çok sayıda deneysel hayvan araştırması ve insanlardaki klinik çalışmalar GABA'nın işlevlerindeki bir yetersizliğin epilepsi nöbetlerini tetiklediğini göstermiştir. GABA'nın sentezini baskılayan ilaçlar epilepsi nöbetlerini artırırken, GABA benzeri etki gösterenler nöbetleri baskılar. Bazı epilepsi hastalarında GABA almaçlarını kodlayan genlerde mutasyon olduğu gösterilmiştir. Benzer şekilde bazı hastalarda iyon kanallarının yapısında bulunan proteinleri kodlayan genlerde de mutasyon olduğu görülmüştür. Bu mutasyonlar potasyum, sodyum, klor ve kalsiyum kanallarında bozukluğa neden olmaktadır. Tüm epilepsi hastalarında gösterilmemiş olmakla birlikte, kanal yapılarındaki bozukluğun epilepside önemli bir etken olabileceği düşünülüyor.





Beyinde kontrolsüz elektriksel aktiviteyi şimşeğe benzeten bir resim (üstte) ve beyin dokusunda kontrolden çıkan elektriksel aktiviteyi gösteren bir resim (altta)

Sadece sinaptik aralıkta değil hücrenin diğer bölgelerinde de GABA almaçları bulunuyor. GABA hücre içinde yüksek derişimde bulunuyor, ancak az da olsa hücre dışında da var ve bunlar sinaptik aralık dışındaki almaçları uyarıyor. Hücre dışı GABA düzeyi, belirli bir noktada tutulmaya çalışılır. Bunu gerçekleştiren GABA taşıyıcıları bulunur. Ancak beyindeki baskılamanın gerçekleşmesinde önemli rolü olan GABA'nın tam işlevsel etkinliği için çok sayıda başka bileşiğin de (steroid yapılı bazı bileşikler gibi) devreye girmesinin gerektiği unutulmaması gereken, önemli bir nokta. Yani olay sanıldığı kadar basit değil, epilepsinin tam tedavisi o nedenle sanıldığı kadar kolay değil.

Epilepsi Nöbetleri

Epilepsili hastalarda kontrolsüz elektriksel deşarjlar meydana geldiğinde etkilenen beyin bölgesinin işlevine göre hastada kas kasılması, bayılma, görsel sanrılar gibi sağlıklı bireylerde görülmeyen belirtiler ortaya çıkabilir. Bunlara nöbet diyoruz. Nöbetler epilepsinin karakteristik özelliğidir ve 40'tan fazla farklı nöbet tipi tanımlanmıştır. Çok şiddetli olanları olmakla birlikte hafif seyreden veya başkalarının fark etmesinin çok zor olduğu nöbet tipleri de bulunuyor. Nöbetlerin ne zaman ve nerede geleceği bilinmediğinden hastaların yaşam kalitesi olumsuz etkilenir. Bereket ki nöbetler genellikle kısa sürelidir. Epilepsi nöbetlerinin çok değişik tipleri bulunmakla birlikte temelde iki tiptir. Beyinde sınırlı bir bölgede başlayan (parsiyel) ve beynin iki yarım küresini içine alan, yaygın olarak başlayan (jeneralize) nöbetler.

Epilepsiye neden olan istemsiz elektriksel deşarjların daha çok beynin temporal bölge denilen kısmında (beyin dokusunun kulaklara bakan kısmı) ortaya çıktığını görüyoruz. Beynin elektriksel deşarjın olduğu bölgesindeki işlevlerine göre epilepsi nöbetlerinin yansıması farklı olacaktır. Örneğin deşarjın olduğu bölgede kas hareketleri kontrol ediliyorsa nöbetler kas kasılması şeklinde görülecektir. Beynin görsel olayların kontrol edildiği enseye bakan bölgesine (oksipital bölge) deşarjlar oluyorsa nöbetler görsel halüsinasyonlar (sanrılar) şeklinde meydana gelecektir. Beynin çok sayıda farklı duyu ve motor (hareket) işlevi olduğu düşünüldüğünde epilepsi nöbetlerinin de çok farklı olması kaçınılmazdır.



Doç. Dr. Abdurrahman Coşkun, 1994 yılında Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. 2000 yılında biyokimya ve klinik biyokimya uzmanı, 2003 yılında yardımcı doçent ve 2009'da doçent oldu. Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanmış 32 makalesi var. Özel olarak laboratuvarda kalite kontrol, standardizasyon ve protein biyokimyası konularında araştırmalar yapıyor. Halen Acıbadem Labmed Klinik Laboratuvarları'nda klinik biyokimya uzmanı ve Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak çalışıyor.

Her nöbetin mutlaka epilepsi anlamına gelmediğinin bilinmesi, unutulmaması gereken önemli bir noktadır. Epilepsi dışındaki nedenlerden kaynaklanan nöbetler de olabilir.

Epilepsinin tanısı için hastanın hikâyesi ve klinik bulguların yanı sıra çok farklı yöntemler de kullanılıyor. Görüntüleme teknikleri (magnetic resonance imaging, MRI) ve elektriksel etkinlik değerlendirmeleri. Bu yöntemlerle epilepsiye neden olan beyin bölgesi ve yapısal bozukluklar hakkında önemli bilgiler elde edilebiliyor. Özellikle elektroensefalogram (EEG) epilepsi tanısında çok önemli bir yere sahip.

Elektroensefalogram (EEG) ve Beyin Dalgaları

Kalp ve beyin gibi organların çalışabilmesi için elektriksel etkinliğe gereksinim vardır. Bu etkinlik organların işlevi için gereklidir. Aksi takdirde çalışmaları söz konusu değil. İlginç olan nokta ise bu organlara dokunmadan elektriksel etkinliklerini kaydedebiliyor olmamız. Beynin ve kalbin bulunduğu bölgede deri üzerine uygun elektrotlar yerleştirilirse alttaki organın elektriksel etkinliğini kaydedebiliriz. Doğal olarak sağlıklı organın elektriksel etkinliği hastalıklı organa göre değişkenlik gösterir. Bu değişkenlikler çeşitli hastalıkların tanısında kullanılabilir, özellikle kardiyoloji (elektrokardiyogram, EKG) ve nörolojide (elektroensefalogram, EEG).

Beyin ile elektrot arasında beyin zarları, kafa kemiği ve deri gibi yapılar bulunduğundan beynin elektriksel etkinliğini deri üzerinden kaydetmek kolay değil. Bu amaçla yükselticiler kullanılarak, beyin dalgaları ölçülebilir ve analiz edilebilir düzeye getirilir. Günümüzde EEG, beyin ölümünün belirlenmesi, koma, kafa travmaları, inme (felç), uyku bozuklukları ve epilepsi gibi farklı konularda doktora önemli bilgiler veren bir tanı aracıdır.



Beyin dalgalarının kaydedilmesi.
Elektrotlar hastanın kafasında belli bölgelere bağlanır ve elektriksel aktivite bir bilgisayara veya kâğıda kaydedilir.

Organlara dokunulmadığı için kayıtların alınması hasta açısından herhangi bir risk teşkil etmez. Sağlıklı bireylerde beyin dalgalarının özellikleri biliniyor. Bazı beyin hastalıklarında bu dalgaların genlik ve frekanslarında değişimler oluyor. Örneğin beyin ile kafa kemiği arasında bir kitle varsa bu bölgeden alınan beyin dalgaları zayıf olabilir veya alınmayabilir. Eğer bir bölgede epilepsiye neden olan bir odak varsa özellikle nöbetler sırasında o bölgeden yüksek voltajlı beyin dalgaları alınabilir. Beyinde anormal elektriksel deşarjların meydana geldiği bölgenin ortaya çıkarılması epilepsinin tedavisi ve takibi için yaşamsal önem taşıyor.

Hipokrat'tan bu yana gerek doğadaki gerekse beyindeki anormal elektrik boşalımlarını kontrol altına almak için çok yol kat edildi. Gökyüzü ile yer arasındaki elektrik boşalımı olan yıldırımın yol açtığı yıkımdan kurtulmak için 18. yüzyıldan bu yana paratoner denilen alet kullanılıyor. Toprağa bağlanmış demir çubuklar olan paratoner, yıldırımı etkisiz hale getirmek için kullanılıyor. Ancak ne yazık ki bizleri epilepsiden koruyacak herhangi bir paratonerimiz henüz yok. Fakat durum o kadar da kötü değil.

Milyarlarca sinir hücresinden oluşan insan beynindeki anormal elektrik deşarjlarını kontrol etmek pek de kolay değil. Ancak günümüzde epilepsi tedavisinde kullanılan ilaçlarla yüksek oranda başarı elde edildi ve her geçen gün hastaların yaşam kalitesi daha da artıyor. Tüm epilepsi tiplerini tedavi edecek tek bir ilaç henüz yok. Ancak 1912 yılında Hauptmann tarafından epilepsi hastalarının tedavisi için fenobarbital kullanılmasından bu yana çok sayıda farklı ilaç hastaların tedavisinde kullanılıyor. Sadece son 20 yılda 10 yeni ilaç kullanıma sunuldu. Ancak ilaç tedavisine rağmen hastaların % 20-30 gibi büyük bir kısmında nöbetler tam olarak kontrol altına alınamıyor. Bu hastalar için cerrahi yöntemler denenmiş fakat kesin çözüm elde edilememiş. Cerrahi yöntemlerin sağladığı bazı iyileşmeler olmakla birlikte önemli yan etkileri de var.

Epilepsinin moleküler mekanizması büyük oranda aydınlatıldı, ancak daha kat edilmesi gereken çok yol var. Yine de iyimser olmak için çok neden de var ve her geçen gün hedefe yönelik etkin tedavilerin önündeki engellerin sayısı daha da azalıyor.

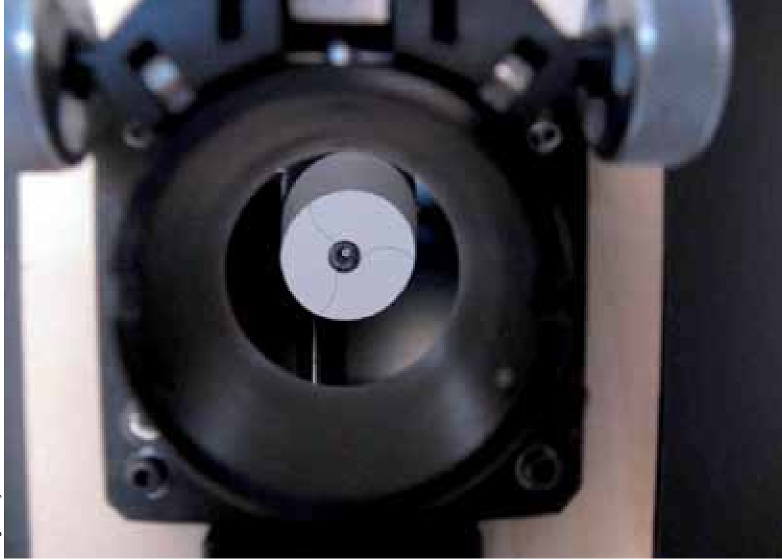
Kaynaklar

Parent, A., Aldini, G., "From Animal Electricity to Human Brain Stimulation", *The Canadian Journal of Neurological Sciences*, Cilt 31, s. 576-584, 2004.
Reynolds, E. H., "Milestones in epilepsy", *Epilepsia*, Cilt 50, s. 338-342, 2009.
Pedley, T. A., "Major advances in epilepsy in the last century: A personal perspective", Epilepsia, Cilt 50, s. 358-363, 2009.
Guerrini, R., Casari, G., Marini, C., "The genetic and molecular basis of Epilepsy", *TRENDS in Molecular Medicine*, Cilt 9, s. 300-306, 2003.
Fritschy, J. M., "Epilepsy, E/I balance and GABA receptor plasticity", *Frontiers in Molecular Neuroscience*, Cilt 1, s. 1-5, 2008.

Başar Titiz

Amatör Teleskop Yapımı-7

Teleskobun Son Kontrolleri ve Gözlem İpuçları


Fotoğraf: Başar Titiz

Odaklayıcının içinden bakıldığında birincil ve ikincil aynaların gölgelerinin birbiri üzerine düşmesi ve orta işareti

Tüm parçaların yerine takılıp teleskobun tamamlanmasının ardından, göz mercekleri, bulucu dürbünleri ve tasarlanan diğer donanımları yerleştirilmiş bir teleskobun dengesi, dikkatli bir şekilde sağlanmalıdır. Başucu eksenindeki denge -genelikle- sorun oluşturmaz. Fakat yükseklik eksenindeki dengenin sağlanması için bazen hayli uğraşmak gerekir. Optik tüp komplesinin uzunluğu, yükseklik çemberlerinin çapları ve konumları, ayna hücresinin ve aynanın ağırlığı gibi, bir tasarımdan diğerine değişen özelliklerin ayarlanması gerekir. Motorla yönlendirilmeyen bir teleskopta, teleskobun dengesinin ufak bir hareketle değişebilmesi, ama kuvvet uygulamayı kestiğimizde de kendiliğinden bu yeni denge durumunda kalabilmesi istenir. Böylelikle, gök cisimlerini takip etmeye çalışırken teleskop ufak dokunuşlarla yeni hedefe yönlenebilir. Bunu yaparken, bizim oluşturmadığımız ama teleskoba etki eden kuvvetlerin (yerçekimi ve rüzgâr) teleskobu kendiliğinden hareket ettirmemesi gerekir. Bu koşulları sadece iyi bir tasarımla sağlamak genellikle mümkün olmadığından, kullanım öncesinde optik tüpün ön ya da arka tarafının ağırlaştırılması gerekebilir. Hedefimiz teleskobu olabildiğince hafif yapmaksa, bunu da göz önüne almalıyız. Dengesi bozuk bir teleskop ile gözlem yapmaya çalıştığınızda, görüntüyü sürekli olarak göz merceğinin merkezinde tutmaya çalışacaksınız, bu da bir süre sonra yorucu olmaya başlayacak. Oysa iyi dengelenmiş Dobsonian bir teleskop ile bu çok daha kolaydır. Kullanacağınız göz merceklerinin ağırlıkları arasında fark olduğunda, bunların ortalama ağırlıkları için geçerli bir denge durumu saptayabilir ve eğer merceklerden biri diğerlerinden hayli ağırsa (örneğin çift göz merceğinden ve yansıtıcı prizmalardan oluşmuş bir *binoviewer*'da olduğu gibi) bu parça için arka tarafa çıkarılabilir bir safra ekleyebilirsiniz.

Denge konusundan başka, gözlem kalitesini etkileyen bir diğer konu da ayna sıcaklığıdır. Kapalı bir yerden alıp dışarı çıkardığınızda, teleskobunuzun aynası ortam sıcaklığından genellikle 5-6 °C daha yüksek olacaktır. Güneşin kaybolmasından sonra hava sıcaklığı giderek düşerken, teleskop aynası da soğuyacak fakat gözlem yaptığımız süre içinde dış ortam sıcaklığı ile aynı sıcaklığa gelemeyecektir. Bunun sonucu olarak aynanın üzerinde oluşacak ısıl sınır tabaka, kötü biçimlendirilmiş bir mercek gibi görüntüyü bozacaktır. Aynayı süratle soğutmak için yapılabilecek şeylerden biri üzerine hava üflemektir. Doğru akımla çalışan birkaç fan kullanılabilir. Fanları gözlemden bir süre önce çalıştırmak, dış ortam sıcaklığındaki havayı aynaya yönlendirerek sıcaklığını süratle düşürecektir. Böylelikle görüntü bozucu yerel türbülans etkilerinden kurtulmak mümkün olur. Kabul görmüş genel kural, gözlem boyunca ayna ile dış ortam arasındaki sıcaklık farkının en fazla 0,5 °C civarında (ya da daha az) kalabilmesidir. Bunu da dış ortam sıcaklığındaki havayı aynaya fanlarla üflemeden yapmanın bir yolu yoktur.

Aynayla ve teleskopla doğrudan ilgisi olmasa da bir başka bozucu etki türü olan atmosferik türbülans sorunlarından kaçınmak ise çoğu zaman mümkün değildir. Gök cisimleriyle aramızdaki bu hareketli gaz tabakası, teleskobun ulaşabileceği kuramsal çözümleme gücünü sınırlayan ve görüntü kalitesini bozan en önemli engellerden belki de birincisidir. Deniz seviyesinden yüksek bölgelerde gözlem yapmaya çalışmak, ısı enerjisi yayan kaynaklardan (binalar, su kaynakları) uzaklaşmak ve atmosferik türbülansın az olduğu durgun havaları seçmek yoluna gidebiliriz. *Pickering* ölçeği olarak adlandırılan bir ölçekle ölçülen görüş kalitesi, 1 ile 7 arasında değişir. 1 en kötü koşulları, 7 ise ideal gözlem koşullarını gösterir. Sizin de tahmin etmiş olabileceğiniz gibi, kusursuz görüş sağlayan koşullar ne yazık ki nadiren ortaya çıkar.

Optik hizalama (*collimation*) Newtonian bir teleskobun en önemli ve özen gösterilmesi gereken ayarı olarak kabul edilebilir. Optik hizalama, odaklayıcıdan ikincil aynaya 45 derece açıyla yansıtılarak birincil aynaya yönlendirilen bir ışının, aynı yoldan geri dönerek tekrar kaynağına yönelebileceği şekilde, aynaların optik eksenlerinin çakıştırılması işlemidir. Bunu yapabilmek için öncelikle ikincil aynanın örümceğe bağlandığı düzenek üzerindeki ayar vidaları kullanılarak, ışın -birincil aynanın ortasındaki işaretlenmiş dairenin içine yansıyacak şekilde- yönlendirilir. Işının aynanın ortasından, geldiği yolu izleyerek geriye dönebilmesi için de birincil aynanın arka tarafında bulunan 3 adet ayar vidası kullanılır. Ayar vidalarının sıkılıp gevşetilmesi ile geliş ve dönüş yolları üst üste çakıştırılır. Optik hizalamada gereken tolerans dairesinin çapı, kullanılan aynanın odak oranına göre değişir. Hızlı aynalarda çok daha ufak bir tolerans dairesi söz konusudur. Örneğin f/8 bir aynada bu dairenin çapı 4,4 mm iken f/5 bir aynada çap 1,1 mm, f/4 bir aynada ise sadece 0,55 mm kadardır. Hızlı aynaların optik hizalamasının çok daha kritik olmasının nedeni de budur. Her iki tarafında ufak birer delik açtığınız 35 mm'lik bir film kutusunun deliklerinden ikincil aynaya doğru baktığınızda, fotoğraftakine benzer bir görüntü görebilmelisiniz. Bu şekilde yapacağınız kaba bir optik hizalamayı hassaslaştırmak isterseniz, bir lazer hizalayıcı kullanabilir ya da çok yüksek büyütmelerde odak ilerisinde ve gerisinde göreceğiniz *Airy* diskinin şekline bakarak hizalamanın tam olup olmadığını anlayabilirsiniz. Kusursuz optik hizalama durumunda *Airy* diski daireseldir, bozuk optik hizalamada ise oval görünür.

Gök cisimlerinin bulunması

Teleskobu herhangi bir gök cismine yöneltmeyi ilk kez denediğimizde bunun düşündüğümüz kadar kolay olmadığını görebiliriz. Çok büyük hedefleri, örneğin Ay'ı bile ortalama bir odak uzaklığına sahip bir göz merceğinde ortalamak az da olsa bir alışkanlık gerektirir. Hedefler ufaldıkça ve daha yüksek büyütme kullanmaya başladığımızda, bir teleskobu sadece bakarak yönlendirmek zor olduğundan, bu iş için çeşitli bulucular kullanılır. Bulucuların en basit olanları, aslında büyütmeyen ve amacı sadece bir ekran üzerine yansıttığı kırmızı işareti, göz merceğinin bakış ekseni ile çakıştırmak olan "birim buluculardır". Telrad ya da Rigel türü bulucular bu türdendir. Bunları kullanarak görebildiğimiz gök cisimlerine teleskobu sorunsuz olarak yöneltebiliriz. Eğer gözümüzle seçemeyeceğimiz kadar sönük ya da ufak bir gök cismini arıyorsak, bir bulucu dürbün kullanabiliriz. Yerini önce yaklaşık olarak ardından da bulucu dürbünle bulduğumuz gök cismini, göz merceğinde de yakalayabiliriz. Gökyüzünü iyice tanıyana kadar gök atlaslarından, çeşitli yazılımlardan da yararlanabiliriz. Amatör bir teleskobun bütçesi içinde kalabilen sayısal ayar çemberleri de (*digital setting circles*) gök cisimlerini arayıp bulmakta yardımcı olabilir. Sayısal ayar çemberleri, kodlayıcı devreler ile başucu ve yükseklik eksenlerindeki dönüş miktarını hassas şekilde ölçtükten sonra, bu değerleri Alt-Azimuth koordinat sistemine dönüştürür ve veri-



Amatör bir teleskopla gündüz saatlerinde Ay gözlemi

Fotoğraf: Şenol Şanlı

tabanlarındaki koordinatlarla karşılaştırarak teleskobu bu cisme yöneltmenizi sağlar. Her iki eksendeki açı değerinin, referans gök cismine göre bilinmesinden sonra, teleskop nereye dönerse dönsün, o doğrultunun yakındaki gök cisimleriyle açı farkları kolaylıkla ekranda gösterilebilir.

Gözlem İpuçları

Teleskobunuzu tamamladığınızda ilk olarak gün ışığında deneyip nasıl işlediğini görmelisiniz. Bunun için de olabildiğince uzakta bir hedef seçmelisiniz. Elinizdeki farklı odak uzaklığındaki göz merceklerinin tamamını kullanarak netlik yapıp yapamadığınız kontrol edin. Bunu yaparken, bulucu dürbünleri ve birim bulucuları da kullanmaya başlamalısınız. Bulucuların merkezlerindeki işaretlerin, göz merceklerinin alanlarının orta kısmı ile çakışıp çakışmadığını kontrol etmeli ve eğer aralarında bir fark varsa, ayar vidalarını kullanarak bulucuların merkezlerini göz merceklerine göre ayarlamalısınız.

Gök cisimlerini odaklayabilmek için yapacağınız deneylerde ilk olarak Ay'ı seçebilirsiniz. Kolay bir hedef olmasının yanı sıra odaklayıcının kullanımı konusunda da size deneyim kazandıracaktır. Farklı göz merceklerini sırayla değiştirerek, nelerin değiştiğini iyice anlamaya çalışın. Böylelikle, yüksek büyütmelerde teleskobun nasıl en ufak titreşimlere bile duyarlı hale geldiğini, odak düzleminin nasıl değiştiğini görebilirsiniz. Atmosferik görüş koşullarının etkilerini de bu sırada izleyebilirsiniz. Özellikle yeni doğmakta olan ve ufuk çizgisine yakın olan gök cisimlerini gözlemlemeyi denediğinizde görüntünün nasıl hareket ettiğini göreceksiniz. Ay'ı gözlerken mümkünse dolunay evresinde olmadığı bir günü seçin. Hilal konumuna yakın evrelerde, Güneş'in ışığı Ay'a daha uygun konumda gelir ve gölgeler daha belirgin olur. Dolunay evresinde ise Ay hem çok parlaktır hem de fazla ışık yüzeydeki ayrıntıları süpürerek görünmelerini engeller. Yüksek büyütmeli merceklerle, Ay kraterlerini ve bunların içindeki ufak kraterleri görmeye çalışın. Ayrıca Ay üzerindeki dağ sıralarını, fay kırıklarını da görebilirsiniz. Filtre kullanmayı düşünürseniz, Ay gözlemlerinde ND (*neutral density*) türünde bir filtre kullanabilirsiniz.

Deneyim kazandıkça, Güneş sistemindeki gezegenleri gözlemlemeyi deneyebilirsiniz. Kolaylıkla görülebilen Venüs, Mars, Jüpiter ve Satürn'le işe başlayabilirsiniz. Venüs Güneş'e yakın olduğundan, gündoğumundan ve günbatımından hemen önce görülebilir, fakat kendisini çevreleyen kalın atmosferik gaz katmanı sebebiyle yüzeyinden ayrıntı göremezsiniz. Mars'ı gözlemlerken de, özellikle Dünya'ya yaklaştığı evrelerde, kutuplarındaki buz oluşumlarını izleyebilirsiniz. Mars bizden uzak olduğu evrelerde genellikle kırmızı bir nokta olarak görülür. Jüpiter, gözlemlenmesi ilginç gezegenlerden biridir. Teleskopla bakıldığında yüzeyindeki bantlar kolaylıkla görülebilir. Jüpiter'in uyduları da etkileyici görünür. Uyduların dördü de her baktığınızda farklı konumda görünür.

Güneş'e teleskopla doğrudan bakmak gözlerinize kalıcı ve geri dönüşü olmayan hasar verir. Bu sebeple teleskobunuzu hiç bir zaman Güneş'e ya da ona yakın bölgelere yönlendirmeyin. Teleskop hareket ederken göz merceğinden bakmayın. Güneş gözlemlerinde her zaman sadece bu amaçla yapılmış teleskoplar ya da özel güneş filtreleri kullanılmalıdır.

Teleskobunuzla gözlemleyebileceğiniz Güneş sistemi gezegenlerinden belki de en güzeli Satürn'dür. Yüzeyinden çok fazla ayrıntı göremeyecek olsanız da etrafındaki halka yapı ilk kez görüldüğünde hakikaten hayli etkileyicidir.

Güneş sisteminden başka, yıldızlara ve diğer gök cisimlerine de bakabilirsiniz. İlk farkedeceğiniz şey, tüm yıldızların renklerinin aynı olmadığıdır. Mavi, turuncu, sarı, beyaz ve kırmızı yıldızlar olduğunu görürsünüz. Renkleri bazı durumlarda yıldızların yaşlarını, hangi hızla yandıklarını gösteren bir özelliktir. Birbirleri etrafındaki yörüngelerde dönen çift yıldızları da bulabilirsiniz. Gördüğünüz tüm yıldızlar bizim gökadamızın parçasıdır. Teleskobunuzla başka gökadalar da gözlemleyebilirsiniz. Örneğin Andromeda Gökadası'nı soluk da olsa kolaylıkla görebilirsiniz. Gökadalar dışında bulutsuları da görebilirsiniz. Bunların çoğu gaz bulutlarıdır. Kuzey yarımkürede en kolay görebileceğiniz bulutsular, kış döneminde Orion Bulutsusu ile yaz dönemlerinde Trifid Bulutsusu'dur. Bunların doğmakta olan yıldızlar olduğunu bilmek heyecan vericidir. Bazı bulutsular ise patlayan yıldızların kalıntılarıdır.

Teleskop ve gökyüzü konusundaki deneyim ve bilginiz arttıkça, daha başka gök cisimlerini de bulup gözlemlemeye başlayabilirsiniz.

Osmanlı Biliminin Öncülerinden
Ali Kuşçu



Ali Kuşçu
Osmanlı bilimi üzerindeki Semerkand etkisinin en önemli temsilcisidir. Minyatür Ali Kuşçu'yu Muhammediye adlı eserini Fatih Sultan Mehmed'e sunuşunu göstermektedir.

Yaşam Öyküsü:

Kısaca Alaeddin İbn Muhammed el-Kuşçu olarak bilinen Kuşçuzâde Alâüddîn Ebû el-Kâsım Ali İbn Muhammed, XV. yüzyılın başlarında Maveraünnehir bölgesinde, muhtemelen Semerkand'da doğdu. Babası Muhammed doğan besliyordu, Uluğ Bey'in (1394-1449) doğancısı olduğu için önce Kuşçuzâde, sonradan da Kuşçu lakabıyla tanınmıştır. Eğitiminin önemli bir kısmı Uluğ Bey'in sarayında ve onun yakın çevresinde geçti. Uluğ Bey'den, Gıyâsüddîn el-Kâşî'den, Kadızâde-i Rûmî'den ve Uluğ Bey'in etrafındaki diğer bilim insanlarından matematik ve astronomi dersleri aldı. Uluğ Bey ondan "faziletli oğlum" diye bahseder. Ali Kuşçu Semerkand'da tahsilini tamamladıktan sonra, söylentiye göre gizlice Kirman'a gitmiş ve oradaki bilim ve düşün insanlarından dersler almıştır. Kirman'da kaldığı sürede içlerinde Nasîrüddîn-i Tûsî'nin Tecrîd el-Kelâm adlı eserinin de bulunduğu birçok kitabı okuma ve inceleme fırsatı buldu. Tûsî'nin kitabı üzerine hazırladığı ilk kelam çalışması olan Şerh el-Tecrîd (Tecrîd Üzerine) eserini de burada yazmış ve Ebû Sâid Bahâdır Han'a takdim etmiştir.

Ali Kuşçu burada kaleme aldığı bir diğer çalışması olan Risale Hall el-Eşkâl el-Kamer'i de (Ay'ın Görünümleri Üzerine) Semerkand'a döndüğünde Uluğ Bey'e takdim etmiş ve takdirini kazanmıştır. Ayrıca Risâle der İlm-i Hey'e (Astronomi Risalesi) ve Risâle der İlm-i Hisâb (Aritmetik Risalesi) adlı Farsça iki makale daha yazmıştır.

1449 yılında Uluğ Bey'in öldürülmesinden sonra başlayan taht kavgaları Semerkand'ı yaşanmaz hale getirince, Ali Kuşçu da, ailesiyle birlikte Timurluların sarayından ayrılarak Akkoyunlu hükümdarı Uzun Hasan yönetimindeki Tebriz'e gitmiştir. Uzun Hasan bilime ve bilim insanlarına değer veren bir hükümdardı. Ali Kuşçu'ya bilimsel kimliğinden dolayı büyük ilgi gösterdi ve aralarındaki anlaşmazlığı çözmesi için Fatih Sultan Mehmed'e elçi olarak gönderdi. Ali Kuşçu'nun bilgisine hayran olan Fatih, kendisine İstanbul'da çalışmasını teklif etti. Ali Kuşçu da elçilik görevini tamamladıktan sonra İstanbul'a dönmeye söz verdi.

Elçilik görevini tamamlayan Ali Kuşçu İstanbul'a döndü. Fatih Sultan Mehmed, yolculuğu boyunca kendisine refakat etmesi için bir heyet gönderdi ve İstanbul'da büyük törenlerle, armağanlarla karşılanmasını sağladı. Karşılayanlar arasında İstanbul kadısı Hocazâde de vardı. Fatih Sultan Mehmed, huzuruna kabul ettiğinde Ali Kuşçu'ya Hocazâde'yi nasıl bulduğunu sormuş, o da "Acem'de Rum'da benzeri yok" deyince Fatih de "Arap'ta da benzeri yoktur" demiştir.

Ali Kuşçu İstanbul'da daha önce Farsça hazırladığı Risâle der İlm-i Hisâb adlı çalışmasını genişleterek Arapça bir redaksiyonunu yapmış ve Muhammediye adıyla Fatih'e sunmuştur. Matematik alanındaki bu önemli çalışmasının ardından, Risâle der İlm-i Hey'e adlı çalışmasının da Arapça, genişletilmiş redaksiyonunu hazırlamış ve Fatih'in Uzun Hasan ile gerçekleştirdiği Otlukbeli Savaşı'nın (11 Ağustos 1473) kazanıldığı gün Fethiye adıyla Fatih'e sunmuştur.

Fatih Sultan Mehmed, savaş dönüşü Ali Kuşçu'yu Ayasofya Medresesi'ne müderris tayin etti. Bu tayin İstanbul'da astronomi ve matematik alanındaki çalışmalara canlılık getirmiş, hatta Ali Kuşçu'nun derslerini bilim insanları dahi takip etmiştir. Ali Kuşçu ayrıca Molla Hüsrev'le birlikte Semâniye Medreselerinin programını hazırlamış, İstanbul'un boylamını 59 derece, enlemini de 41 derece 14 dakika olarak belirlemiştir. Astronomi çalışmalarında kullandığı Güneş saati Fâtih Camisi'ndedir. Ali Kuşçu 15 Aralık 1474'te İstanbul'da öldü. Yetiştirdiği öğrenciler arasında Osmanlı bilim tarihinin iki önemli ismi Mîrim Çelebi ve Molla Lütfî de vardır.

Bilimsel Başarıları

Ali Kuşçu'nun matematik alanında en tanınan eseri Muhammediye'dir ve Osmanlılarda en fazla ilgi gören he¬sap kitabı olma özelliğini taşımaktadır. Kitap iki bölüm (fen) olarak düzenlenmiştir, birinci bölüm aritmetiğe, ikincisi ise arazi ölçümü konusuna ayrılmıştır.

Birinci bölüm bir giriş ve beş makaleden oluşmaktadır. Hint hesabı (Onluk Dizge) konusuyla ilgili olan birinci makale üç alt bölümden oluşmaktadır. Birincisi rakamların biçimleri ve dizilimi, ikincisi tam sayılarla hesap, üçüncüsü ise kesirli sayılarla hesap konusundadır. Ali Kuşçu bu konuları çok yalın ve anlaşılır bir şekilde ele alıp açıklamıştır. Açıklayıcı özelliği yüksek olduğundan uzun yıllar medreselerde ders kitabı olarak okutulmuştur.

İkinci makale, müneccim hesabı (Altmışlık Dizge) konusundadır ve burada da bir sayının iki katını alma, toplama, çarpma, çıkarma, karekök hesaplama ve aritmetiğin önemli bir konusu olan sağlama ele alınmıştır.

Bütünüyle cebir konusuna ayrılan üçüncü makalede bilinen cebir konularının yanı sıra çevirme (örneğin $ax = b$ eşitliğini, $x = b/a$ eşitliğine dönüştürme), bütünleme (örneğin $x/a = b$ eşitliğini $x = a.b$ eşitliğine dönüştürme) ve meşhur cebir meseleleri ele alınmıştır.

Dördüncü makale, iki yanlış yöntemiyle bilinmeyenlerin çıkarılması, beşinci makale de aritmetiğin çeşitli konuları başlığını taşımaktadır. Kitabın ikinci bölümü ise bütünüyle arazi ölçümü konusundadır ve yüzeylerin ölçülmesine ilişkin açıklamalardan oluşmaktadır.

Ali Kuşçu'nun Eserleri

Astronomi Eserleri:

1. Fâide fî Eşkâli Utarid (Merkür'ün Görünümleri Üzerine): Merkür gezegeninin hareketlerine ilişkin değerli bir çalışmadır. Ünlü astronom Ptolemaios'un Almagest'te konuyla ilgili ileri sürdüğü bilgilerden yanlış olanları düzeltir.

2. Risâle der İlm-i Hey'e (Astronomi Makalesi): Astronomi ile ilgili Farsça bir ri¬sâledir. İstanbul kütüphanelerinde birçok nüshası bulunan çalışma Molla Pervîz (öl. 1579) tarafından Mirkât el-Se¬mâ (Göğün Basamakları) adıyla Türkçeye çevrilmiştir. Müslihüddîn-i Lârî de (öl. 1574) Fars¬ça bir şerh yazmıştır.

3. Risâle el-Fethiye (Astronomi Üzerine): Otlukbeli Savaşı'nda elde edilen zaferden dolayı Fethiye adı verilen diğer bir astrono¬mi çalışmasıdır. Eserin sonunda gökcisimlerinin Dünya'ya olan uzaklıklarına dair bir bölüm vardır. Çalışma, torunu Mîrim Çelebi ve öğrencisi Sinan Paşa tarafından ayrı ayrı şerh edilmiştir. Eser, Kanûnî'nin emriyle 1548 yılında Halep'te Hulâsa el-Hey'e (Astronominin Özeti) adıyla Ali İbn Hüseyin, 1824 yılında da Mir'ât el-Âlem (Evrenin Aynası) adıyla Mühendishâne-i Hümâyun baş hocası Seyid Ali Paşa tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Eserin İstanbul kütüphanelerinde birçok nüshası mevcuttur.

4. Risâle fî Asl el-Hâric Yumkinu fî el-Sufliyeyn (İki İç Gezegende Dışmerkezlilik Kuralı): Ptolemaios'un iki iç gezegen olan Merkür ve Venüs'ün hareketlerine ilişkin görüşlerinin eleştirildiği bir çalışmadır.

5. Şerh-i Zîc-i Uluğ Bey (Uluğ Bey Zic'inin Şerhi): Ali Kuşçu, Uluğ Bey için düzenlenen zîc'in tamamlanmasına yardım etmiş ve kendi çalışmaları neticesinde biten bu esere bir de şerh yazmıştır. Farsça olan bu şerh değerli bir çalışmadır.

6. Risâle fî enne Hükm el-Hâric Hükm el-Tedvir bi Aynihi fî Vukûf el-Kevâkib (Gezegenlerin Durma Anlarında Dışmerkezlinin Çembermerkezliyle Aynı Olması Üzerine): Gezegenlerin durma anlarında dışmerkezli hesaplama durumunun çember merkezli hesaplama durumuyla aynı olacağını ileri süren bir çalışmadır.

7. Risâle fî Halli Eşkâl el-Kamer (Ay'ın Görünümleri Üzerine): Ay'ın hareketleri konusundaki problemlerin tartışıldığı bir çalışmadır. Hocası Uluğ Bey ve Kadızâde-i Rûmî'den aldığı dersleri kâfi görmeyerek gizlice gittiği Kirman'dan Semerkand'a döndüğünde Uluğ Bey'e sunduğu çalışmasıdır.

8. Şerh el-Tuhfe el-Şahiye fî el-Hey'e (Tuhfe el-Şahiye fî el-Hey'e Üzerine Yorum): Kutbeddîn el-Şîrâzî'nin (öl. 1311) Tuhfe el-Şahiye adlı astronomi kitabının yorumudur.



Ali Kuşçu'nun Fatih'e sunduğu Fethiye'nin kendi el yazısı özgün nüshasından yer alan çizimlerden birisi. (Solda) Ali Kuşçu'nun matematik çalışması olan Muhammediye'nin son sayfası. Metinde kitabın 1472 yılında tamamlandığı yazılıdır. (Sağda)

Matematik Eserleri:

1. Risâle der İlm-i Hisâb (Aritmetik Üzerine): Bir giriş ve üç bölümden oluşan matematik çalışmasıdır. Dünyanın değişik el yazması kütüphanelerinde birçok nüshası bulunmaktadır. Farsça özgün nüsha Süleymaniye Kütüphanesi'ndedir.

2. Risâle el-Muhammediyye (Matematik Üzerine): Risâle der İlm-i Hisâb adlı çalışmasının genişletilmiş halidir. Ali Kuşçu'nun el yazısıyla hazırladığı bu eseri Fatih Sultan Mehmed özel kütüphanesine koymuştur.

3. Risâle fî İstihrac Makadir el-Zaviye min Makadir el-Azla (Kenar Uzunluğundan Açıların Hesaplanması): Üçgenlerle ilgili bir çalışmadır.

4. Risâle fî el-Kavâid el-Hisâbiye ve Dalâil el-Hendesiye (Hesap Kuralları ve Geometrik Kanıtlamalar Üzerine): Cebir ve geometri konusundadır.

5. Risâle fî Zâviyât (Açılar Üzerine): Bir dar açının bir kenarı genişletilirse, geniş açı olur. Hareket sürdürülürse, dik açı olmaksızın yine dar açı meydana gelir şeklinde tarif edilen bir geometri problemiyle ilgilidir. Konu Fatih'in huzurunda tartışılmıştır.

Ali Kuşçu'nun bunların dışında kelam, fıkıh, Arap dili ve grameri konularında kaleme aldığı çok sayıda çalışması vardır. Bunlar içerisinde en önemlisi ve kendisine ün sağlayanı Şerh-i Tecrîd'dir (Tecrid Üzerine). Ali Kuşçu'nun Kirman'da nakli bilimler diye adlandırılan fıkıh, kelam ve tefsir alanlarında dönemin kalburüstü bilginlerinden aldığı dersler sonucunda hazırladığı bu çalışma, Nâsırüddîn-i Tûsî'nin Tecrid el-Kelâm'ına yazılmış şerhtir. Medreselerde Şerh-i Cedîd (Yeni Şerh) olarak tanınan bu çalışma, Ali Kuşçu'nun ünlü bir yorumcu (şarih) olarak tanınmasını sağlamıştır. Kirman'da Ebû Sâid Hân'a ithaf edilmiş olan bu çalışmanın bir diğer önemli yönü de, Ali Kuşçu'nun sadece astronomi ve matematik alanlarında değil, o dönemde popüler bir araştırma alanı olan kelâm ve dolayısıyla da felsefe dallarında da ciddi bir bilgi birikimine sahip olduğunun göstergesi olmasıdır. Nitekim astronomi eserlerine yapıldığı gibi, bu eserine de Celâleddîn Devvânî şerh yazmıştır.

Ali Kuşçu aritmetikte olduğu gibi astronomi ve matematiksel coğrafya konusunda da uzun yıllar otorite olmuştur. Bu konuda kaleme aldığı eseri Fethiye, hem ders kitabı olarak yaygınlaşmış, hem de üzerine birçok bilim insanı tarafından yorum ve açıklama yazılmıştır. Kitap bir giriş ve üç makale olarak düzenlenmiştir.

Birinci makale gezegenlerin konumları ve dizilimleri üzerinedir. Burada kürelerin sayısı, gezegenlerin enlemsel, boylamsal ve hem enlemsel hem de boylamsal hareketleri incelenmektedir. İkinci makale Yer'in biçimi, iklimlere bölünüşü ve göksel olgulara ilişkindir. Burada ayrıca ekvatorun özellikleri, enlemi 90 derece olan bölgelerin özellikleri, günler, gece ve gündüz uzunlukları, ekliptik yayın ufuktan yükselişi, gezegenlerin meridyenden geçiş, doğuş ve batış dereceleri gibi konular incelenmektedir. Üçüncü makale uzaklık ve büyüklük miktarlarına ilişkindir ve Yer'in büyüklüğü, Ay'ın evrenin merkezine olan uzaklığının Yer'in yarıçapı cinsinden bilinmesi, Ay'ın ve Güneş'in çapının bilinmesi gibi konular hakkındadır. Fethiye'nin ilginç bölümlerinden biri de evren sisteminin betimlendiği bölümdür. Birinci makalenin birinci bölümünde evreni oluşturan kürelerin sayısı ve nasıl sıralandıkları anlatılmaktadır. Ali Kuşçu evrende dokuz küre bulunduğunu, bunların birbirlerini çevrelediğini belirterek, en dışta kürelerin küresinin (felek el-eflak) yer aldığını, sonra sırasıyla Satürn, Jüpiter, Mars, Güneş, Venüs, Merkür ve Ay küresinin dizildiğini ileri sürmektedir.

Yer merkezli evren modelini temel aldığı anlaşılan bu çalışmasında Ali Kuşçu, gezegenlerin üzerlerine adeta çakılı olarak dolandığı kürelerinin konumlarını ve hareketlerini ele alınmaktadır. Konuyla ilintili olması dolayısıyla, boylamsal ve enlemsel hareketler ile dışmerkezli ve çembermerkezli düzenekler hakkında da bilgi vermiştir.

Yer'in şekli ve iklimlere bölünmesi konularını da irdeleyen Ali Kuşçu, gezegenlerin büyüklük ve uzaklıklarını da ele almış, konuyu açıklayabilmek için gerekli daire çevresi ve alanı, küre yüzeyi ve hacmi, birbiri ile orantılı dört miktardan bilinmeyen miktarın nasıl hesaplanacağı, üçgenlerin kenarları ve açıları arasındaki oranlar gibi matematiksel bilgiler vermiştir.

Ali Kuşçu bu bölümlerde, Yer yarıçapını birim kabul ederek, her gezegenin en uzak mesafesinin (altında bulunan gezegenin en yakın mesafesine eşit olacak biçimde) ve gezegen kürelerinin yarıçaplarının bir listesini vermektedir. Ali Kuşçu'nun her gezegen için verdiği en uzak ve en yakın mesafe toplanıp ikiye böldüğünde, gezegenlerin evrenin merkezine, yani Yer'e ortalama uzaklıkları yaklaşık olarak elde edilir. Ancak verdiği değerler günümüz değerleriyle uygunluk taşımamaktadır.

Astronomi tarihinde uzun yıllar egemen olan Ptolemaios modeli, Yer'in evrenin merkezinde ve gezegenlerin de dairesel yörüngelerde Yer'in çevresinde dolandığı bir gökyüzü tasarımına dayanmaktaydı. Bu model, özü gereği gökyüzünü geometrik olarak modellemek üzerine kurulmuştu ve açıkçası görünüşü kurtarmaktan öte fiziksel bir açıklama getirmek, dolayısıyla da fiziksel bir temeli öngörmek gibi bir amaç gözetmiyordu. Uzun yıllar çeşitli bilim insanlarınca eleştirilen ve daha iyi bir hale getirmek için eklemeler yapılan modele yönelik yeni bir yaklaşımda bulunanlardan biri de Ali Kuşçu'dur. Ali Kuşçu Ptolemaios astronomisinin temelini oluşturan gezegen hareketlerinin açıklanması için geliştirilmiş olan dışmerkezli ve çembermerkezli düzenekleri, fiziksel olarak temellendirmeyi denemiştir.

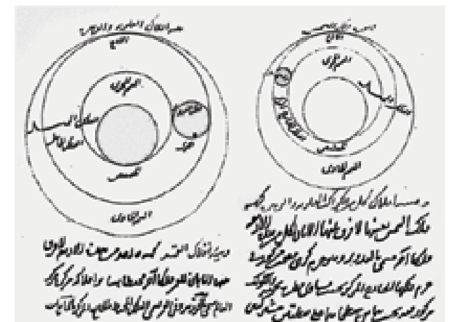

Ali Kuşçu dönemine egemen olan evren kuramı bağlamında Yer'in, Güneş'in ve gezegenlerin konumlarını ayrıntılı olarak irdelemiştir. Fethiye'nin uzun yıllar başvuru kitabı olarak kabul edilmesinin nedenlerinden biri de o dönemde yazılmış en önemli astronomi ve coğrafya kitabı olmasıdır.

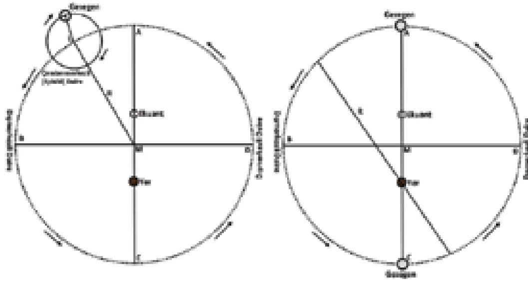
Ali Kuşçu, temelini Sabit İbn Kurre (826-901) ve İbn el-Heysem'in (965-1041) attığı küre katmanları sistemi olarak adlandırılan düşüncenin bir devamı olarak, Yer merkezli evren modelini fiziksel bir temele oturtmaya çalışmıştır. Ali Kuşçu'nun da içinde yer aldığı bu yeni yaklaşımın esası, bir taraftan bu modelin geometrik yapısını yeniden kurgulamak diğer taraftan da kurgulanan geometrik yapıyı Aristoteles fiziğiyle bütünleştirerek küre katmanları biçimine dönüştürmek düşüncesine dayanmaktaydı. Küre katmanları sisteminde gezegenler, bir soğanın katmerleri gibi iç içe geçmiş küreler şeklinde tasavvur edilmiştir.

Bu sistemde her gezegen iç içe geçmiş kürelere sahiptir ve bu küreler çapları birbirinden küçük olmak üzere, katmanlar halinde birbirlerinin içinde yer almaktadır. Bu sistemin Ptolemaios sisteminden farkı, gezegenlerin Ptolemaios sisteminde geometrik olarak çembermerkezli üzerinde yer alması, küre katmanları sisteminde ise çembermerkezli küreye çakılı olmasıdır, çembermerkezli küre de dışmerkezli küre katmanının içindeki oyukta yuvarlanmaktadır.

XIV. yüzyıldan sonra astronomlar Ptolemaios sistemini daha anlaşılır bir hale getirmek için çok uğraştılar, bu konuya ilişkin yapıtlar kaleme aldılar. Bu çalışmalar sırasında gezegen hareketleriyle Güneş'in hareketi arasında bir bağ olduğu, başka bir deyişle sistemde Güneş'in özel bir konumu olduğu anlaşıldı. İç gezegenlerin çembermerkezlisi Güneş'e bağlı olarak hareket etmekteydi, yani iç gezegenlerde çembermerkezlinin dolanım periyodu Güneş'in ortalama hareketine eşitti. Böylece iç gezegenlerin Güneş'ten belirli bir açıdan fazla uzaklaşması önlenmiş olmaktaydı. Çünkü yapılan gözlemler, iç gezegenlerin Güneş'ten uzaklaşmasının 90°'yi hiç geçmediğini göstermekteydi. Ptolemaios bu ve benzeri zorlamalara neden başvurduğunu açıklamadığı gibi, neden Güneş'in iç gezegenlerle her türlü açıyı yapamadığını ve neden gezegenlerin zaman zaman durup ileri geri hareket ettiklerini de belirtmemişti. Bu soruların yanıtı daha sonra Güneş merkezli model tarafından verilecekti. Ancak Ali Kuşçu bu soruların yanıtını biraz daha önceden bulmuş, en azından sezinlemiş görünmektedir. Şunları söylemektedir:

"Bazı durumlarda, Güneş'e kıyasla gezegenlerde bir durum oluşur. Bu durum, Güneş ile gezegenin ilişkisinden doğar. Alt gezegenlerin Güneş ile olan ilişkileri şöyledir; alt ge-


Fethiye'den gezegen hareketlerinin anlatıldığı bir sayfa



Çembermerkezli ve dışmerkezli modeller

zegenlerin çembermerkezlilerinin merkezleri Güneş'in merkezi ile daima karşılaşma konumundadır, Güneş'ten uzak olamazlar. Ancak çembermerkezlilerin yarıçapları (Güneş'ten) büyük olur."

Güneş ile gezegenler arasında olduğu belirlenen bu ilişki XV. yüzyıl astronomisinde önemli bir değişime yol açmış ve Kopernik astronomisine giden yolu açmıştır. Bu alıntı, ilk defa Ali Kuşçu'nun bu ilişkiye dikkat çektiğini açıkça ortaya koymaktadır.

Ali Kuşçu'nun astronomiye ilişkin eserleri arasında, Merkür'ün dolanımını betimleyen modele ilişkin bir risale de yer almaktadır. Risale fî Hall Eşkâl el-Mu'adil lî el-Mesîr (Ekuant Probleminin Çözümlenmesi Üzerine) adlı çalışması birkaç bakımdan önem taşımakla birlikte, astronomi tarihi açısından ele alındığında yine Ptolemaios sistemindeki aksaklıklardan biri olan, Merkür'ün ekuant noktasının belirlenememesi sorununu çözmektir. Sorun, sistemin matematiksel olarak dayandırıldığı dışmerkezli, çembermerkezli ve ekuant ekseninde oluşmaktaydı. Matematiksel açıdan en problemli gökcisimleri Merkür ve Ay'dı. Merkür, yörüngesinde iki kere Yer'e en yakın konumda yer alıyordu, Ptolemaios bunu açıklamak için Merkür'ün çembermerkezlisinin merkezini, taşıyıcı dairenin merkezinde dönen bir dairenin çevresine yerleştirmişti. Yine Ay, dördün konumlarında Yer'e diğer konumlarındayken olduğundan daha fazla yaklaşıyordu. Ptolemaios bu olguyu açıklamak için tıpkı Merkür'de olduğu gibi Ay'ın çembermerkezlisinin merkezini de taşıyıcı dairenin merkezi etrafında dönen bir dairenin merkezine yerleştirmişti.

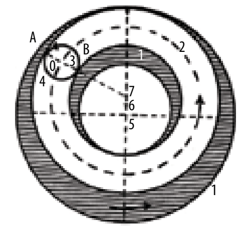
Ali Kuşçu bu risalesinde, Ptolemaios sisteminden farklı bir Merkür modeli düşünmüş ve kendi merkezleri etrafında, düzenli bir hızda dolanan daireler kullanan bir model tasarlamıştır. Bu modelin asıl önemli tarafı Kopernik'in düşüncelerine koşut olmasıdır.

Kopernik üzerine yapılan son çalışmalarda, onun Ptolemaios'un gezegenler için verdiği çembermerkezli modeli, Güneş'i merkeze alan bir astronomiye dönüştürmek için bir adım olarak kullandığı ve dışmerkezli modellere dönüştürdüğü ortaya çıkarılmıştır. Bu, gerçekte bütün çembermerkezli modellerin dışmerkezli modellere dönüş-türülebileceği genel kabulüne dayanmaktaydı. Ptolemaios bunun sadece dış gezegenler için (Mars, Jüpiter ve Satürn) olanaklı olabileceğini, iç gezegenler için (Merkür ve Venüs) olanaksız olduğunu düşünmekteydi. Kopernik bunun olabilirliğini, Regiomontanus'un *Epitome of the Almagest* (Almagest'in Özeti, 1496) adlı eserinde öne sürdüğü "bütün gezegenlerin hareketlerinin çembermerkezliden dışmerkezliye değişimi mümkündür" varsayımına dayandırmaktadır. Oysa Ali Kuşçu bu tarihten çok daha önce yaptığı Merkür çalışmasında, beş gezegenin geri hareketleriyle oluşan ikinci düzensizliğin asimetrik zamanlarının belirlenmesinde dışmerkezli varsayımın kullanılmasını reddeden Ptolemaios'u eleştirir ve Kopernik'in düşündüğüne benzer yeni bir Merkür modeli ileri sürer. Demek ki Ali Kuşçu Merkür için farklı modeller denerken, Ptolemaios'un yaptığının aksine, dışmerkezliyi çembermerkezlinin yerine kullanmıştır. Konu hakkındaki düşüncelerini açıkladığı *Risâle fî Asl el-Hâric Yumkinu fî el-Sufliyeyn* (İki İç Gezegende Dışmerkezlilik Kuralı) çalışmasında, pek çok uzmanın iç gezegenlerde dışmerkezlinin çembermerkezli yerine kullanılabileceğini kabul etmeyerek Ptolemaios'un düşüncelerini tekrarladıklarını belirtmektedir.

Ali Kuşçu'nun Osmanlı Bilim Geleneğindeki Yeri

Ali Kuşçu, Maveraünnehir'de gelişen matematik ve astronomi geleneğinin temsilcisi olarak İstanbul'a gelmişti. Aslında bu Osmanlı bilim tarihi açısından önemli bir olaydır. Çünkü o tarihlerde İstanbul'da Ali Kuşçu ayarında astronomi bilgini yoktu. İstanbul'a gelişiyle başlattığı yeni bilim geleneği, hem Maveraünnehir bilim geleneğinin İstanbul'a taşınmasını sağlamış hem de astronomi biliminin Osmanlılarda yayılmasına neden olmuştur. Diğer taraftan, eserleriyle de çok sayıda medrese öğrencisini etkileyerek birçok önemli bilginin yetişmesine yardımcı olmuş, Osmanlı dünyasında matematik ve astronomi bilimlerinin temellerini atmıştır.

Ali Kuşçu, Molla Hüsrev ile birlikte Fatih Medreseleri'nin programlarını hazırlamıştır. Burada dikkat çekilmesi gereken nokta, bu medreselerin çerçevesini çizen vakfiyede, dini bilimlerin yanı sıra pozitif bilimlerin de okutulmasının şarta bağlanmış olmasıdır.



Küre katmanları sisteminde gezegen hareketlerinin açıklanması

1. Ortakmerkezli (evren merkezi ve dışmerkezli küre ile) küre katmanı (felek)
2. Dışmerkezli küre katmanı (felek)
3. Çembermerkezli küresi
4. Gezegen
5. Evren merkezi
6. Dışmerkezlinin merkezi
7. Çembermerkezlinin AB çapı doğrultusunu belirleyen merkez

Kaynakça

Adıvar, A. A., "Ali Kuşçu", *İslam Ansiklopedisi*, Cilt I, MEB, 1940.
Adıvar, A., *Osmanlı Türklerinde İlim*, Remzi Kitabevi, 1982.
Aydın, C., "Ali Kuşçu", *İslam Ansiklopedisi*, Cilt 2, Türkiye Diyanet Vakfı, 1989.
Dizer, M., *Ali Kuşçu*, Kültür ve Turizm Bakanlığı, 1988.
Fazlıoğlu, İ., "Ali Kuşçu", *Yaşamları ve Yapıtlarıyla Osmanlılar Ansiklopedisi*, Cilt I, YKY, 1999.
İhsanoğlu, E., Şeşen, R., İzgi, C., Akpınar, C., Fazlıoğlu, İ., *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi,* Cilt I, Ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, IRCICA, 1997.
İhsanoğlu, E., Şeşen, R., İzgi, C., *Osmanlı Matematik Literatürü Tarihi,* Cilt I, Ed. Ekmeleddin İhsanoğlu, IRCICA, 1999.
Kankal, A., "Ali Kuşçu", *Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi Dergisi*, Cilt 36, Sayı 1-2, Ankara Üniversitesi, 1993.
Sayılı, A., "İbn Sînâ'da Astronomi ve Astroloji", *İbn Sînâ Doğumunun Bininci Yılı Armağanı*, Ed. Aydın Sayılı, Türk Tarih Kurumu, 1984.
Unat, Y., "Ali Kuşçu ve Fethiye", *Uluğ Bey ve Çevresi Uluslararası Sempozyumu Bildirileri*, Atatürk Kültür Merkezi, 1996.
Unat, Y., Ali Kuşçu: *Çağını Aşan Bilim İnsanı*, Kaynak Yayınları, 2009.
Ünver, A. S., *Ali Kuşçi: Hayatı ve Eserleri*, İstanbul Üniversitesi, 1948.
Yıldız, M., *Bir Dilci Olarak Ali Kuşçu ve Risâle fi'l-İstiâre'si*, Kültür Bakanlığı, 2002.

Dr. Bülent Gözcelioğlu

Süsenler



Süsenlere ülkemizde cehennem zambağı, eşek lalesi, kırna, mezarlık zambağı, sevsen, sursal, suskal adları da verilir.

bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr

Baharın gelmesiyle birlikte bitkilerde hareketlilik başlar. Birçok bitki sadece bahar aylarında, özellikle Mayıs ayında, çiçeklenir (üreme etkinliğini gerçekleştirir). Ayrıca Mayıs ayı botanik biliminde vejetasyonun en yüksek olduğu devre olarak nitelenir. Bu devrede bitki tohumdan gelişir, büyür ve tekrar tohum verecek hale gelir. Bu nedenle bir bölgenin florası (bitki topluluğu) araştırılırken arazi çalışmalarının büyük bölümü Mayıs ayında yapılır.

Süsenler *Iridaceae* ailesinin üyesidir. Aileye adını veren İris cinsinin 250 kadar türü vardır. Süsenler çok yıllık otsu ve soğanlı bitkilerdir. Çiçekleri genellikle mor ve beyaz olur. Çiçeklerinin güzel görünüşü, hızlı büyümesi ve erken çiçeklenmesi gibi nedenlerle süs bitkisi olarak yaygın olarak kullanılır. Ayrıca üst solunum yolları hastalıklarını tedavi edici ilaçların yapısına da girdikleri için tıbbi önemleri vardır. İnsanlar süsenleri çok uzun yıllar önce keşfetmiş. Knossos'taki (Girit) Minos Sarayı'nın duvarında 4000 yıl önceden kalma İris figürleri vardır. İris Eski Yunan'da tanrıça İris'i temsil ediyordu ve kadınların mezarına dikiliyordu. 16. yüzyılda Avrupa'da bahçelerde kullanılmaya başlanan süsenler Osmanlı İmparatorluğu zamanında İstanbul'da da bahçelerde süs bitkisi olarak kullanıldı. Günümüzde de yabani türler, özellikle *Iris germenica* kültüre alınarak yaygın olarak bahçelerde süs bitkisi olarak kullanılıyor. Ayrıca idrar söktürücü, kusturucu, gaz söktürücü, kabızlık ve mide rahatsızlıklarında da geleneksel olarak kullanılıyor.



Fotoğraf: Doç. Dr. Kazım Çapacı

Kaynak
Dönmez, E. O., Pınar, M., *Türkiye'nin Yabani Iris L. Türlerinin Polen Morfolojisi*, TÜBİTAK Proje no: TBAG-1555, 1999.

Böcekçil Fareler
Sivri Fareler

Memeli hayvanlar omurgalılar içinde en gelişmiş gruptur. Sahip oldukları farklı özellikler sayesinde Dünya'nın hemen hemen her yerinde, çok çeşitli yaşam alanlarında yaşamaya uyum sağlamışlardır. Buzullar, çöller, ormanlar, sulak alanlar, dağlık bölgeler, mağaralar, toprakaltı bu yaşam alanlarına örnek verilebilir. En büyük memeli 33 metre uzunluğunda ve 120 ton ağırlığındaki mavi balina, en küçük memeli de 5-6 cm uzunluğunda ve 2 gram ağırlığındaki cüce farelerdir. Sivrifareler de bir küçük memeli hayvan grubudur. Bu fareler yaygın olarak bilinen ve otçul olan farelere çok benzerler, ancak böcekle beslenmeleri aralarındaki en büyük farktır.



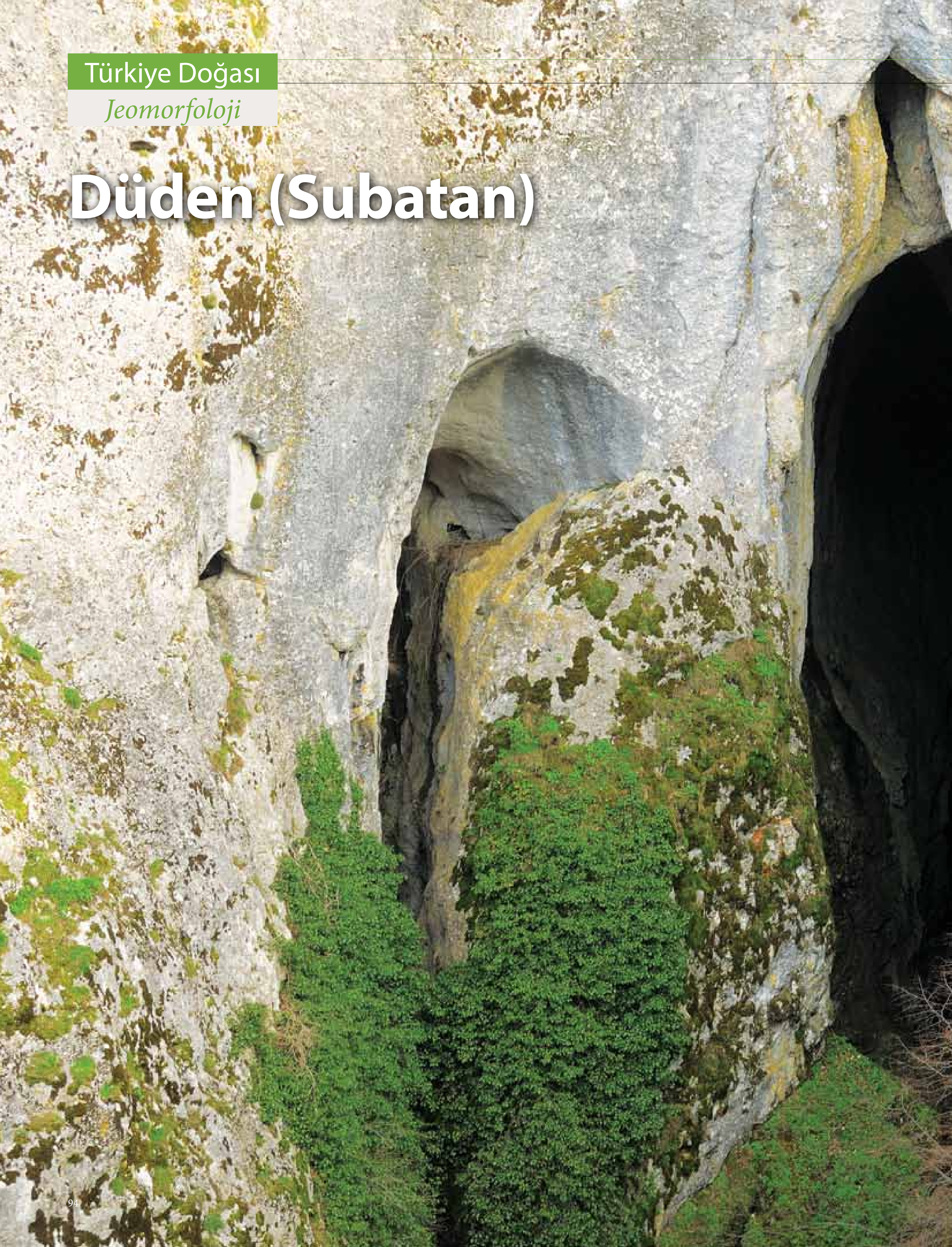
Böcekçiller takımı (Insectivora) kirpiler, köstebekler ve sivrifareler ailelerini kapsar. Sivrifareler böcekçiller takımının en küçük üyeleridir. Ülkemizde 10 kadar türü bulunan sivrifarelerin tüm dünyada 300 kadar türü vardır. Orman sivrifaresi, su sivrifaresi, bataklık sivrifaresi, Etrüsk sivrifaresi, bahçe sivrifaresi bunlardan bazılarıdır. Her ne kadar fare olarak adlandırılsalar da diğer farelerden temel olarak çok farklıdırlar. Memeli hayvanlar içinde en küçük olanlar bu gruptur denebilir. Yalnızca görünüşleri fareye benzer. Boyları 3-10 cm (en fazla 18 cm) kadar olur. Sivrifarelerin ağız kısımları uzun, burun kısımları da sivridir. Gözleri çok küçüktür, görme yetileri zayıftır. Ama işitme ve koku alma duyuları çok gelişmiştir. Sivrifarelerin renkleri genelde kahverengi ve gri olur. Böcekler ve böcek larvalarıyla beslenirler. Bu nedenle tarım için hayli yararlı canlılardır. Metabolizmaları çok hızlıdır. Çok hareketli ve aktif hayvanlardır. Hem gece hem de gündüz hareketlidirler. Sivrifareler çok farklı özellikleri olan habitatlarda yaşar. Dağlar, ormanlar, bahçeler, tarlalar, sulak yerler, göl ve deniz kıyıları, çalılıklar, bataklıklar ve otluk alanlarda yaşarlar. Su sivrifaresi gibi türler suya girip yüzer ve dalabilirler. Bunlar böcek dışında salyangoz, balık, kurbağa vb. de yer. Günümüzde sivrifarelerin yaşamlarını tehdit eden çok sayıda etken var. Yaşam alanı kaybı, tarımda böcek zararlıları için kullanılan zehirler bunların başında geliyor.

Fotoğraf: Prof. Dr. Ahmet Karataş

Kaynaklar
Harrison, D. L. ve Bates, P. J. J., *The Mammals of Arabia*. 2. Basım, Harrison Zoological Museum Yayınları, s. 205-207, 1991.
Demirsoy, A., *Türkiye Omurgalıları, Memeliler*, Çevre Bakanlığı, 1996.



Düden (Subatan)



Yeryüzünün şekillenmesi, yer kabuğunda milyonlarca yıl içinde gerçekleşen olaylar sonucu gerçekleşir. Şekillenme yalnızca karalarda değil, deniz ve okyanus tabanında da gerçekleşir. Yer kabuğunun şekillenmesinde iç (volkanizma, kırılma, kıvrılma) ve dış (akarsular, rüzgârlar, dalgalar) kuvvetler etkendir. Karst topoğrafyası iç ve dış etkenlerin yer kabuğunu nasıl şekillendirdiğinin en ilginç örneklerinden biridir. Bu topoğrafya genel olarak yağmurun ve eriyen kar sularının etkisiyle eriyebilen kayalarda (kalker ya da alçıtaşlı) farklı şekilde ve büyüklükte jeomorfomolojik yapıların oluşmasıyla gelişir. Bu oluşum sürecinde karstik kayaçlarda bazı kimyasal olaylar olur. Yağmur ve kar sularında asidik özelliği olan bir miktar CO2 (karbondioksit) vardır. Bu sular kireçtaşını çözebilir. Genelde yapısında kalsiyum karbonat (CaCO3) olan kayaçlarda gerçekleşen çözünme sonucu oluşan yapılar lapya, düden (subatan), obruk, uvala, polye olarak adlandırılır. Karstik oluşumlar olarak da bilinen bu yapılardan lapya, dolin, uvala ve polye daha önceki sayılarımızda anlatılmıştı. Bu sayımızda konu düdenler.

Düdenler genel olarak karstik kayaçların erimesi ya da bir çukur tavanının çökmesiyle oluşan, çeşitli çap ve büyüklükte olabilen, çukur, kuyu gibi yapılardır. Karstik çatlakların genişlemesi ya da yeraltı mağaraların birleşmesiyle de oluşabilirler. Erime sonucu oluşan düdenler dar ve yılankavidir, çökme sonucu oluşanlar daha çok silindiriktir. Düdenler yapı olarak obruklara benzer. Ancak onlardan farklı olarak ağızları geniştir, derine doğru indikçe, bir huni gibi, çapları daralır. Obruklarsa silindiriktir. Düdenler bazen havzalardaki suyu yeraltına boşaltan yapılar olarak da görev yapar. Bazı durumlarda düdenlerin giriş kısımları suların getirdiği maddelerle kapanabilir. Bu durumda sular yeraltına inemediği için geçici göller oluşabilir. Bu gibi göl oluşumları alüvyonla kaplı karstik alanların ortasında bulunan düdenlerde daha çok görülür. Ülkemizde düdenlere Akdeniz Bölgesi'nde yaygın olarak rastlanır.

Katkılarından dolayı Doç. Dr. Uğur Doğan'a (Ankara Üniversitesi) teşekkür ederiz.

Fotoğraf: Turgut Tarhan

Kaynaklar

Erinç, S., *Jeomorfoloji I.*, Der Yayınları., 284., İstanbul, 2002.
Güney, E., *Jeomorfoloji*, Tekağaç Eylül Yayıncılık, Ankara, 2004.

Bir Zamanlar Anadolu'da

Asya Yabaneşeği

Yaklaşık 70 milyon yıldan bu yana yeryüzünde yaşayan memeli hayvanların kaderi, insanoğlunun alet kullanmayı geliştirmesi, tarım ve avcılıkta ilerlemesi, medeniyetler kurmasıyla birlikte değişmeye başladı. Önceleri yalnızca doğal olaylarla mücadele eden ve genelde bu mücadeleden kazançlı çıkan yaban türler, insan ve insan kaynaklı etkenlere (avcılık, yaşam alanı işgali vb) karşı çaresiz kalmış görünüyor. Özellikle son 300 yıldaki gelişmeler memeli türlerinin, özelikle de büyük memeli türlerin yaşamlarını ciddi biçimde tehdit ediyor. Büyük memeli türleri artık yalnızca doğal koruma alanlarında yaşamlarını devam ettirebilecek gibi.
Asya yabaneşekleri de bu türlerden biri.

Asya yabaneşekleri, soylarının Anadolu'da tükenmesine karşın Moğolistan, Çin, Hindistan, Rusya ve İran'da yaşamlarını devam ettirmeye çalışıyor. Bunun yanı sıra Özbekistan, Kazakistan, Suudi Arabistan, İsrail ve Ukrayna'da yeniden yerleştirilen popülasyonlar var.



Asya yabaneşeklerinin sırt kısımları kırmızımsı, sarımsı, grimsi ve kır renklidir. Sırt kısımlarında siyah çizgiler vardır. Ağzı kısımları beyazımsı renktedir. Boyları (baş-gövde) 200-250 cm, omuz yükseklikleri 130 cm, kuyrukları 30-40 cm, ağırlıkları da 260 kg kadar olur. Daha çok kurak ve yarı-kurak bölgelerde yaşayan Asya yabaneşekleri doğada 6 yıl (en fazla 14 yıl), esaret altındaysa 26 yıl kadar yaşar. Kısa mesafelerde saatte 70 km hızda koşabilir.
Asya yabaneşeklerinin 5 tane alt türü olduğu, bunlardan ülkemizde *Equus hemionus khur* alt türünün yaşadığı ve soyunun tükendiği tahmin ediliyor.

Çizim : Ayşe İnan Alican

Kaynaklar
Demirsoy, A., *Türkiye Omurgalıları, Memeliler*, Çevre Bakanlığı, 1996.
http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/7951/0

Doç. Dr. Ferda Şenel

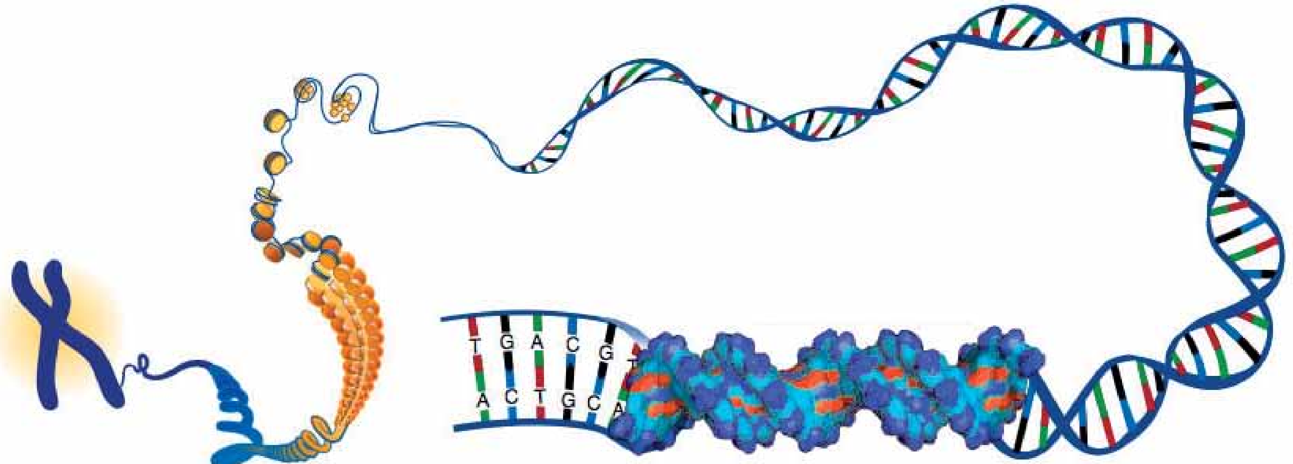
Kromozomlar

Hücre çekirdeğinde bulunan ve içerisinde proteinlere sarılı DNA zincirleri taşıyan yapılara kromozom denir. Üreme hücreleri (sperm ve yumurta) dışındaki hücrelerde, biri cinsiyet kromozomu olmak üzere 23 çift, yani toplam 46 kromozom bulunur. Bu kuralın bir istisnası, kırmızı kan hücreleridir (eritrositler). Eritrositlerin hücre çekirdeği olmadığı için kromozom da bulunmaz. Kromozom çiftlerinin 22'si kadın ve erkeklerde benzerlik gösterir ve otozom olarak adlandırılır. Cinsiyeti belirleyen 23. kromozomsa XX veya XY olarak adlandırılır. Erkeğin üreme hücresi olan spermlerde ve kadının üreme hücresi olan yumurtada bu miktarın yarısı kadar (toplam 23) kromozom vardır. Erkek ve kadın üreme hücreleri birleştiğinde, kromozom sayısı 46 olan yeni bir hücre oluşur. Diğer bir deyişle, hücrelerimizdeki kromozom çiftlerinin biri anneden diğeriyse babadan gelir. Cinsiyetin gelişmesi de bu mekanizmayla olur. Babanın spermlerinde X veya Y kromozomu vardır. Anneden ise daima X kromozomu gelir. Eğer babadan gelen X ile anneden gelen X kromozomları birleşirse çocuk kız olur. Babadan gelen Y ile annenin X kromozomu birleşirse çocuk erkek olur.

Kromozomlar hücre bölünmesi sırasında belirginleşir ve çubuk şeklinde yapılar oluşturur. Kromozom çubuğu, ortaya yakın bir yerden (sentromer) incelerek iki kola bölünür. Kısa kola "p", uzun kola da "q" denir. Kromozomların ucunda telomer olarak adlandırılan ve birbirini tekrar eden uzun DNA zincirleri bulunur. Telomerler, bölünmeler sırasında kromozomu olası hasarlara karşı korur, kromozomun bütünlüğünü ve devamlılığını sağlar. Ek olarak, kromozomun çekirdek zarına tutunarak sabit pozisyonda kalmasını da sağlar. Telomerler, her hücre bölünmesi sırasında bir miktar kısalır. Telomer boyu kritik noktanın altına düşünce hücre artık bölünmez. İnsanlarda bağ dokusu hücresi olan fibroblastlar yaklaşık 50 bölünme sonrasında artık çoğalamaz ve ölür. Ömrü uzun olan hayvanlarda yapılan çalışmalarda, hücre bölünme sayısının, kısa ömürlü hayvanlara göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Örneğin farelerden elde edilen hücreler 10-15 kez bölünürken, kaplumbağa hücreleri 100 kereden fazla bölünebilir. Bu bulgulardan yola çıkılarak yapılan araştırmalar, telomer ve yaşlanma ilişkisini ortaya koymuştur. Hücre bölünmesinin durmasının, yaşlanmaya yol açan temel mekanizmalarından biri olduğu düşünülmektedir.

İnsan kromozomlarının içerisinde 30 binin üzerinde gen bulunur. Bu genler, farklı işlevlere sahip proteinlerin yapımı için gereken bilgiyi sağlar, yani protein kodlarını taşır. Bazı genler birden çok protein sentezini sağlar. Genler, uzun DNA zincirleridir. DNA zincirleri, baz yapısında ve nükleotid denilen dört farklı molekülden oluşur: adenin (A), guanin (G), sitosin (C) ve timin (T). Bu bazlar oksijen, karbon, nitrojen ve hidrojen atomlarının farklı birleşimiyle meydana gelir. Her baz, DNA'nın iskeletini oluşturan şeker (deoksiriboz) ve fosfat molekülüne bağlanır. Baz, şeker ve fosfat içeren bu komplekse nükleik asit denir. Her nükleik asit, eşi olan diğer nükleik asiti karşısına alarak onunla birleşir (adenin timinle, guanin sitosinle). Nükleik asit çiftleri, fosfat bağlarıyla birbirine zincir şeklinde eklenir ve sonuçta sarmal yapıdaki DNA zinciri meydana gelir. İnsan genetik şifresi yaklaşık 3 milyar baz çiftinden oluşur.

DNA zinciri, hücre bölünmesi sırasında adeta bir fermuar gibi açılarak kendini kopyalar. Böylece, yeni oluşan hücreye aynı genetik bilgi geçer. Proteinler sentezlenirken de DNA sarmalı kısmen açılır. DNA'dan alınan bilgi, protein yapımında kullanılmak üzere ribozomlara gönderilir. Bu bilgi ribozomlarda okunarak protein yapılır. Proteinler 20 farklı amino asitten oluşur. Proteinleri oluşturan bu amino asitlerin hangi sırayla dizileceğini de nükleik asit sıralaması belirler. Üç nükleik asitten oluşan ve kodon denilen DNA biriminin verdiği bilgiye göre, proteindeki amino asit sırası belirlenir. Örneğin,TAT üçlüsü tirosin, GGT glisin, GCT alanin ve CAA glutamin amino asitlerinin DNA'daki karşılığıdır. TAA, TAG ve TGA üçlüleri de bitiriş (stop) kodonlarıdır. Stop kodonları, bir genin DNA'nın neresinde başlayıp neresinde bittiğini anlamak için (TAA, TAG ve TGA) kullanılır. DNA'daki TATGGTGCTCAA gibi bir nükleik asit sıralaması sonucunda oluşan protein zinciri, tirosin-glisin-alanin-glutamin amino asitlerini içerir. Protein zincirleri, bu şekilde birbirine bağlanan yüzlerce amino asitten oluşur. Amino asitlerin sırasını belirleyen kodonlardaki en ufak bir değişiklik, farklı bir proteinin oluşmasına yol açar. Yukarıdaki örnek sıralamada yer alan ilk kodon olan TAT yerine GAT gelirse, yeni DNA sıralaması GATGGTGCTCAA olur. GAT kodonunun ribozomdaki karşılığı aspartik asittir. Bu durumda meydana gelen proteinin yapısı, aspartik asit-glisin-alanin-glutamin şekline dönüşür. Kısacası farklı bir protein oluşur. Proteinin içinde tek bir amino asitin değişmesi dahi o proteinin işlevini bütünüyle değiştirip hastalığa yol açabilir.



mfsenel@yahoo.com.tr

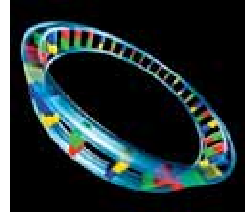
Genleri oluşturan DNA zincirlerinin şifresini çözmek amacıyla 1990 yılında "İnsan Genom Projesi" denilen büyük bir proje başlatıldı. Toplam 18 ülkenin katıldığı bu projenin amacı sağlıklı insanın gen haritasını çıkarmaktı. Yaklaşık 20 yıl süren çalışmalar sonucunda, kromozomlar üzerindeki genlerin nükleik asit sıralaması belirlendi. Sağlıklı gen şifresinin ortaya çıkarılması sayesinde hastalıklı genleri tespit etmek mümkün oldu. İnsandan alınan tek bir hücre sayesinde, hastalıklı genler saptanmakta ve kişinin ileride hangi hastalığa yakalanma riski olduğu tespit edilebilmektedir. Genlerle hastalıklar arasındaki bağlantılar daha iyi anlaşıldıkça, gen haritasının önemi daha da artacaktır.

Kromozom bozuklukları

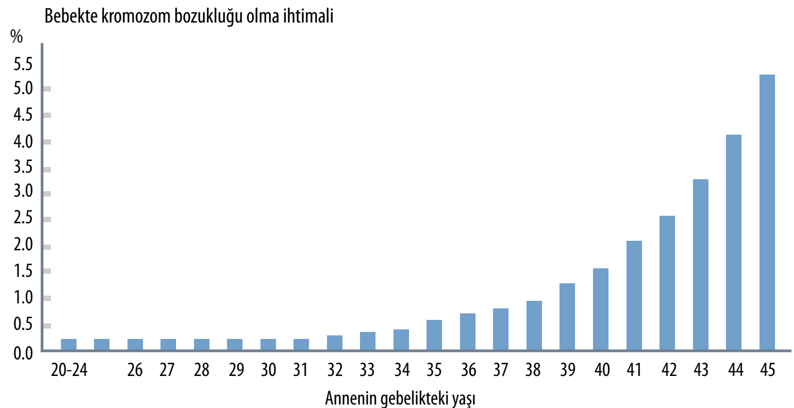
Kromozomların yapısındaki sayısal veya şekilsel bozukluklar birden çok geni etkileyerek hastalıklara, hatta anne karnında ölümlere yol açar. Kromozom bozukluklarının başında sayısal farklılıklar gelir. Sperm veya yumurta oluşumu sırasında kromozomların ayrılmasında bir sorun oluşursa, döllenen yumurtada, yani embriyoda sayısal kromozom bozuklukları görülür. Embriyodan üreyen hücreler, normal kromozom sayısı olan 23 çiftten, yani 46'dan fazla veya az sayıda kromozom içeriyorsa o kişide hastalık oluşur. Kromozom sayısındaki bozuklukların başında, 21. kromozomun fazla olmasına bağlı olarak gelişen Down sendromu (trizomi 21) gelir. Normal bir hücrede iki adet 21 numaralı kromozom varken, Down sendromu olan kişilerde üç tane vardır. Annenin gebelik yaşının artmasıyla birlikte bu kromozom hastalığının görülme sıklığı artar. Yaşı 25 olan bir gebenin bebeğinde Down sendromu görülme riski 1383'te 1 iken, yaşı 35 olan gebede bu risk 338'de 1'e, 45 olan gebedeyse 32'de 1'e çıkar. Down sendromu kadar sık görülmese de, 13. ve 18. kromozomların üçlemesi de kromozom sayı bozuklukları arasında yer alır. Erkek çocuklarda cinsiyet kromozomlarından X'in fazla olması Klinefelter sendromuna yol açar. Klinefelter sendromu, testislerde gelişme geriliğine ve kısırlığa yol açan bir durumdur, bu kişilerde XY olması gereken cinsiyet kromozomu XXY 'dir. Kız çocuklarda iki tane olması gereken X kromozomlarından biri eksik olursa Turner sendromu gelişir. Bu çocukların genetik yapısı 46XX yerine 45X'tir. Canlı doğan her 2500 kız çocuktan biri Turner sendromlu olarak dünyaya gelir. Bu rahatsızlıkta çeşitli organ sistemlerinde (iskelet sistemi, yumurtalıklar, kalp, böbrek vs) yapısal sorunlar görülür.

Kromozomlarda yer değiştirme (translokasyon), silinme (delesyon), artma (duplikasyon), ters dönme (inversiyon-yüzük oluşumu) gibi yapısal bozukluklar da görülür. Yapısal bozukluklar çoğunlukla sperm veya yumurta oluşumu sırasında kromozomlar ayrılırken olur. Mayoz bölünme denilen, kromozom sayısının yarıya indirildiği hücre çoğalması sırasında bazı hatalı hücreler oluşabilir. Bu hatalı hücreler döllenirse, meydana gelen embriyoda kromozom bozuklukları görülür. Kromozomun bir kısmı koparak başka bir kromozoma yapışabilir (translokasyon) veya ters dönerek tekrar yerine yapışabilir (inversiyon). Bazen de kromozomun bir parçası koparak kaybolur (delesyon). Eğer kopan parçada vücut için önemli proteinleri kodlayan genler varsa bu durum ciddi hastalıklara yol açabilir. Kromozomun bir kısmındaki genlerin gereksiz kopyaları oluşabilir (duplikasyon). Bu tür durumlarda sağlığı tehdit eden hastalıklar görülebilir. Kromozom bozuklukları genellikle vücuttaki tüm hücreleri etkiler. Ancak nadiren de olsa sadece bazı hücreleri etkileyen kromozom bozuklukları da görülür. Mozaik tipi bozukluk denilen bu tür durumlarda, hücrelerin bir kısmı normal diğer kısmı anormal yapıda olur. Genetik incelemelerde vücuttaki tüm hücrelerin yapısını ortaya koymak mümkün olmadığı için, bu tür durumlar teşhisi en güç kromozom bozukluklarıdır.

Mitokondrial DNA



Kromozomlar ve bunlar içerisinde yer alan genler hücre çekirdeğinde bulunur. Fakat hücre içerisinde kromozomların yapısında yer almayan bazı genler de vardır. Hücrelerin enerji kaynağı veya jeneratörü olarak adlandırılan mitokondrilerin içinde de DNA tespit edilmiştir. Kendine özgü genetik şifresi olan bu hücre birimlerinin (organel), ilk önceleri tek başına yaşayan ve sonradan hücre içine alınmış ilkel canlılar olduğu düşünülmektedir. Mitokondrial DNA'nın kromozomlardaki DNA'dan bazı farklılıkları vardır. Hücre çekirdeğindeki DNA'nın yarısı anneden diğer yarısı da babadan gelirken, mitokondrial DNA sadece anneden gelir. Spermlerdeki mitokondriler, hızlı hareketi sağlayan enerjiyi üretebilmek için kuyruk kısmında bulunur. Döllenme sırasında kuyruk kopar ve babanın mitokondrial DNA'ları hücre dışında kalır. Böylece, meydana gelen embriyoda sadece annenin mitokondrial DNA'ları bulunur. Mitokondrial DNA'daki mutasyonların, yani bozuklukların çeşitli hastalıklarla ilişkisi gösterilmiştir. Yaşlanma sürecinin, mitokondrial DNA değişinimlerinin (mutasyonların) bir birikimi olduğunu savunan araştırmacılar vardır. Parkinson ve Alzheimer hastalığı ile mitokondrial DNA arasında bir bağlantı olduğu da düşünülmektedir.



Kaynaklar

Donate, L. E, Blasco, M. A., "Telomeres in cancer and ageing", *Philosophical transactions of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences*, Cilt 366, Sayı 1561, s. 76-84, Ocak 2011.

Lim, D. H., Maher, E. R., "Genomic imprinting syndromes and cancer", *Advances in Genetics*, Sayı 70, s. 145-75. 2010.

En Değerli Gözlem Aracı: Göz

Gökyüzü gözlemciliği söz konusu olduğunda teleskop, dürbün, fotoğraf makinesi gibi gözlem ve görüntüleme araçları akla gelir. Teleskop ne kadar büyükse o kadar iyidir. Fotoğraf makinesi ne kadar yüksek çözünürlüğe ve ışık duyarlılığına sahipse o kadar iyidir. Ne var ki hâlihazırda sahip olduğumuz paha biçilemez gözlem aletlerimizi pek iyi tanımıyor, onları gökyüzü gözlemciliğinde nasıl daha verimli kullanacağımızı pek bilmiyoruz. Hangi aletten mi bahsediyoruz? Elbette gözlerimizden.

Gözümüzün nasıl çalıştığını anlamak, hem gözlem performansımızı artırmak hem de gördüklerimizi yorumlayabilmek için önemlidir. Birçok gökyüzü meraklısı gözlem araçlarına çok fazla para harcıyor. Ne var ki gözlerini iyi kullanmayı bilmedikleri için bu araçlar beklentilerini karşılamıyor.

Gözlerimiz ışığı duyarlı bir yüzeye odaklayan, burada kaydedilen sinyalleri beyne gönderen bir kamera gibidir. Gün boyunca beynimiz gözlerden gelen o kadar çok veri işler ki bunu sıradan bir kameranın ve kayıt cihazının yapması mümkün değil.

Yerimiz kısıtlı olduğudan gözün nasıl çalıştığına ancak gökyüzü gözlemciliğiyle ilgisi ölçüsünde değineceğiz.

Gözün ışığa duyarlılığı, çok sönük cisimleri görmeye çalıştığımız için biz amatör gökbilimcileri fazlasıyla ilgilendirir. Rengi insandan insana değişen iris, ışığın içeri girmesini sağlayan gözbebeğini tıpkı fotoğraf makinesinin diyaframı gibi büyütüp küçültmeye yarayan kas lifleri içerir. Eğer ortam çok aydınlıksa gözbebeğinin çapı 0,5 mm'ye kadar küçülebilir. Çok karanlıktaysa 7 mm'yi bulabilir. İrisin en kapalı ve en açık olduğu durumlarda içeri giren ışık miktarları arasında 200 kat fark vardır.

İrisin kontrol edebileceği parlaklık farkı 200 kat olmasına karşın, göz başka bir mekanizmayı da kullanarak bu farkı 10.000 kata çıkarır. Bu, ışığa duyarlı hücrelerdeki kimyasal olaylara bağlıdır. Parlak ışıkta bozulan kimyasallar gözün ışığa duyarlılığını azaltır.

İris ışığa hızla tepki vererek açılır ya da kapanır, ne var ki ışığa duyarlılığı belirleyen kimyasalların tepki süresi çok daha uzundur. Öyle ki, gözün karanlıkta ışık duyarlılığını tam olarak kazanması bir saati geçer.

Gözümüzün ışığa duyarlı katmanı ağtabaka ya da retina olarak adlandırılır. Ağtabakada ışığa duyarlı iki çeşit hücre bulunur. Koni hücreler ağtabakanın merkezinde yoğunlaşmıştır ve renklere duyarlıdır. Çubuk hücrelerse merkezde az, kenarlarda daha yoğundur ve renkleri algılayamaz.

Koni hücreler ışığa görece daha az duyarlı olsalar da renkli ve çok ayrıntılı görüş sağlarlar. Bu nedenle incelemek istediğimiz bir şeye doğrudan bakarız. Çubuk hücrelerse ayrıntılı görüş sağlamaz. Renkleri algılamasa da düşük ışığa ve harekete duyarlıdır. Böylece beynimize aşırı bir veri akışına yol açmadan, özellikle kenardan yaklaşan tehlikelere karşı tetikte olmamızı sağlarlar. Renklere duyarlı olmadıkları için karanlıkta renkleri algılamakta zorlanırız. Sönük gökcisimlerini de bu nedenle renksiz görürüz.

Bu temel bilgilere sahip olduktan sonra gökyüzü gözlemciliğinde gözlerimizden olabildiğince yüksek verim almak için bazı ipuçları yararlı olacaktır.

Öncelikle gözün ışığa duyarlılığını en yüksek düzeyde tutmak için gözlem öncesinde ve sırasında parlak ışıktan uzak durmak gerekir. Gözün karanlığa alışması için gözlem öncesinde gözlem yerine erkenden giderek buna olanak yaratılması iyi olur. Bu işi iyice ileri götürerek günün ikinci yarısını koyu camlı güneş gözlükleriyle geçiren amatörler var. Gözlem sırasında haritaya bakmak gibi işler için ışık gerekirse, kırmızı rekli ışık veren ve baktığımız yeri zar zor görebileceğimiz kadar aydınlatan bir ışık kaynağı kullanmak gerekir. Eğer parlak ışığa karşı önceden önlem alma şansınız yoksa, gözlem öncesi en azından karanlıkta 15-20 dakika bekleyin. Bu, göze gece görme yeteneğini büyük ölçüde kazandırır.

Işığa daha duyarlı olan çubuk hücrelerin ağtabakanın merkezinde az, çevresinde daha fazla bulunduğundan söz etmiştik. Eğer aradığınız cismi olması gereken yerde göremiyorsanız bakış doğrultunuzu biraz kenara kaydırın. Işığa ve harekete daha duyarlı olan çubuk hücreler sayesinde bu cismi yakalayabilirsiniz. Eğer cismi görmekte yine zorlanıyorsanız bakış doğrultunuzu sürekli olarak hızlıca değiştirin. Baktığınız gökcismi çok sönükse, beyninizi orada görülecek bir cisim olduğuna ikna etmek daha zor olacaktır. Bu şekilde cisim birden bire görünür hale gelebilir.

Gökyüzüne ne kadar bakarsanız o kadar çok şey görürsünüz. Çünkü gökyüzü gözlemciliğinde beyin-göz koordinasyonunun gelişmesi için deneyim gerekir. Bunun için sık sık gözleme çıkın ve olabildiğince farklı türde gökcismine bakın.

Elbette göz sağlığınıza (genel olarak sağlığınıza da) dikkat etmeniz önemli. Olanağınız varsa gözleme çıkmadan önce karanlık bir ortamda biraz uyuyun. Bu, gözlerinizle birlikte tüm vücudunuzu dinlendirerek daha verimli bir gözlem yapmanıza yardımcı olacaktır.

İÜFF Amatör Astronomlar Kulübü "Mayıs Etkinliği"

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Amatör Astronomlar Kulübü geleneksel hale gelmiş olan Mayıs Etkinliği'ni bu yıl 11-13 Mayıs'ta düzenliyor. Halka açık olarak gerçekleştirilen etkinlik İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü'nde yapılacak.

Etkinlikte öğrenci ve akademisyenlerin yapacağı sunumlarda ağırlıklı olarak amatör ve popüler gökbilim konularına yer verilmesi planlanıyor. 1991 yılından bu yana gerçekleştirilen bu etkinlik bu yıl da gündüz ve gece programı olmak üzere iki bölümde gerçekleştirilecek.

Gündüz programı, üç gün boyunca 11:00-16:00 saatleri arasında, daha çok ilk ve ortaöğretim öğrencilerine yönelik olarak gerçekleştirilecek. Gündüz programında yapılacak etkinliklerin bazıları şöyle: "Dünya'dan Evren'e Bakış" fotoğraf sergisi, İstanbul Üniversitesi Gözlemevi ziyareti, astronomi oyunları, Güneş gözlemi, Güneş saati anlatımı, sunumlar ve amatör teleskop yapım atölyesi.

Gece programı, üç gün boyunca 17:00-23:00 saatleri arasında gerçekleştirilecek. Etkinlikler şu şekilde olacak: Seminerler, astrofotoğrafçılık atölyesi, amatör teleskop yapım atölyesi, İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde teleskoplarla gözlem ve "Dünya'dan Evren'e Bakış" fotoğraf sergisi.

Etkinlikler ve katılım koşullarıyla ilgili ayrıntılı bilgi için:

http://astronomi.istanbul.edu.tr/aak

alp.akoglu@tubitak.gov.tr



1 Mayıs 23.00
15 Mayıs 22.00
31 Mayıs 21.00

01 Mayıs
Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Ay yakın görünümde (sabah)

05 Mayıs
Eta Kova göktaşı yağmuru

07 Mayıs
Merkür en büyük uzanımda (27°)

10 Mayıs
Merkür, Venüs ve Jüpiter çok yakın görünümde (sabah)

20 Mayıs
Merkür, Venüs ve Mars yakın görünümde (sabah)

30 Mayıs
Merkür, Venüs, Mars, Jüpiter ve Ay yakın görünümde (sabah)

Mayıs'ta Gezegenler ve Ay

Merkür geçen ay olduğu gibi bu ay da ufuktan en fazla 10 derece kadar yükselecek. Gezegeni görebilmemiz için doğu ufkunun açık ve temiz olması gerekiyor. Merkür ay boyunca sabah gökyüzünde, ancak ayın sonlarına doğru alçalacağından gözlenmesi daha zor olacak.

Venüs sabah gökyüzünde ama artık iyice alçalmış durumda. Ayın büyük bölümünde Merkür ile yakın konumda bulunan gezegene ayın ortasında Mars ve Jüpiter de eşlik edecek. Bu güzel yakınlaşma ufka yakın gerçekleşeceği için ufku temiz ve açık bir gözlem yeri seçmek gerekiyor.

Mars sabah gökyüzünde yükselmeye başlıyor ve her geçen gün gözlem için daha iyi konuma geliyor. Gezegeni gözlemek için en iyi zaman ayın sonları, çünkü bu sırada daha da yükselmiş olacak.

Jüpiter gündoğumundan önce doğu ufkunda. Gezegen ayın ortalarında Venüs ve Merkür'le yakınlaşacak. Jüpiter önümüzdeki günlerde sabah gökyüzünde gözlem için giderek daha iyi konuma gelecek.

10 Mayıs sabahı doğu ufku

31 Mayıs sabahı doğu ufku

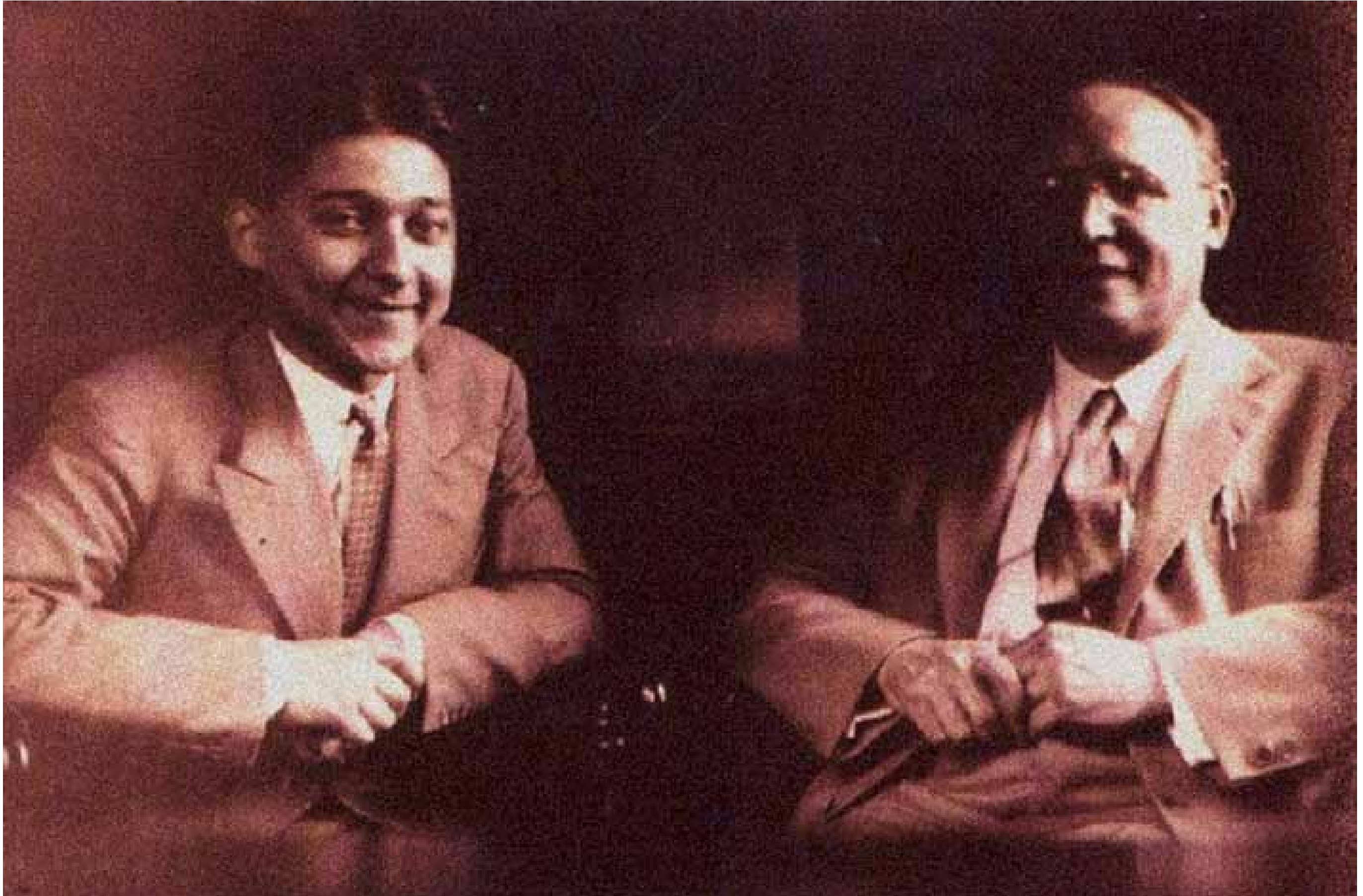
Diğer gezegenler alacakaranlıkta kısa sürelerle görülebildiği için gecenin tek gezegeninin **Satürn** olduğunu söyleyebiliriz. Satürn, günbatımından önce doğuyor ve hava karardıktan sonra güneydoğu yönünde görülebiliyor.

Ay 3 Mayıs'ta yeniay, 10 Mayıs'ta ilkdördün, 17 Mayıs'ta dolunay, 24 Mayıs'ta sondördün hallerinden geçecek.

Prof. Dr. Hüseyin Gazi Topdemir

Bilim Tarihi Ne Söyler?

Ünlü bilgin ve düşünür İbn Sînâ (980-1037) "Bilim ve sanat takdir edilmediği yerden göç eder" demişti. İnsan zihnine düşen pek çok sorunu ve çözüm önerisini özlü bir şekilde ifade eden bu söz, aynı zamanda dünyadaki entelektüel gelişmenin içinde yer almak isteyen toplumların neler yapması gerektiğini de açıkça ortaya koymaktadır. Buna göre her toplumun öncelikle kendi tarihini, bilim ve felsefe gibi üst entelektüel kültür unsurları bakımından, akılcı ve yöntemsel bir yaklaşımla irdelemesi gerekir. Çünkü yaklaşık iki yüz yıllık bir geçmişi olan bilim tarihi araştırmaları, hiçbir toplumun kesintisiz bir ilerleme gerçekleştiremediğini, ilerlemenin yerini bazen durağanlaşmanın ve gerilemenin aldığını, ancak entelektüel kültür etkinlikleri bakımından durağanlaşmaya başlayan bir toplumun gerekli dinamizmi kazanmasını ve atılım yapmasını sağlayacak unsurların da yine kendi tarihinde saklı olduğunu açıkça ortaya koymuştur.



Türk bilim tarihçiliğinin kurucusu Aydın Sayılı (1913-1993)

Sayılı, Türk bilim tarihi çalışmalarına birçok temel katkı yaptı. Ancak bunlar içinde en dikkat çekici olan kuşkusuz bilim tarihinin Türkiye'de akademik bir disiplin haline getirilmesidir. Yapıtları ve araştırmaları irdelendiğinde, açıkça büyük bir yenilenme projesi bağlamında ortaya konulduklarını anlamamak olanaksızdır. Büyük yenilenme aslında bir aydınlanma kavramıdır. Sayılı bilim tarihini Türk Aydınlanmasının bir gereği olarak görmekteydi ve temel ilkesi "evrensel kültür bir bütündür" şeklinde kavramlaştırılmıştı. Böylece çağdaş kültüre ulaştıran sürecin aslında kadim uygarlıkların katkılarından süzülerek gelen bir süreç olduğu açıkça ortaya koyulmuştu.

Türk Aydınlanma projesinin ikinci büyük adımını Ortaçağ uygarlıklarının kültürel mirasının anlaşılması ve açıklanması oluşturmaktaydı. Bu nedenle Sayılı, hem kendisinin hem de öğrencilerinin çalışma alanlarını, bir yandan Klasik Dönem İslam uygarlığının aydınlatılmasını sağlayacak yapıtlar üzerinde yoğunlaşmaya, bir yandan da özel olarak Türklerin yüksek uygarlık unsurları olan bilim ve felsefe alanlarına yaptıkları katkıların gün ışığına çıkarılmasına yöneltti. Bu alanda kendisinin ve öğrencilerinin verdikleri yapıtlar uluslararası boyutta etkili sonuçlar elde etti.

topdemir@hotmail.com

Entelektüel Kültür Öğesi Olarak Bilim Tarihi

Bilim tarihi, bilim denilen bilgi türünün tarih boyunca geçirdiği serüveni, alanın seçkin ürünlerinin incelenmesiyle ortaya koymaya çalışan disiplinlerarası bir etkinliktir. İlgi alanı geçmiştir ve geçmişin somut bilimsel başarılarının altında yatan siyasi, toplumsal ve ekonomik durumları analiz ederek geleceği öngörmek ve tasarlamak gibi yüksek amaçları vardır. Bu amaçlarını belirleyen temel etmen ise ilerleme düşüncesidir. İlerlemeye derin bir bağlılık ve güven söz konusudur. Çünkü ilerlemeyi toplumsal varlığın devamlılığı için zorunlu bir ön koşul olarak kabul eder. Zihniyet dönüşümünü esas alır ve ilerlemenin zihinde ve zihniyette gerçekleşeceğini temel bir kural olarak savunur.

Bilim tarihinin akademik bir disiplin olarak ortaya çıktığı dönem XVIII. yüzyılın son çeyreğidir. Bu dönem özellikle Batı Avrupa için çok özel bir dönemdir. Çünkü bu dönem yaklaşık 150 yıl öncesinden gelen Rönesans, Aydınlanma ve Bilimsel Devrim süreçlerinin arka arkaya yaşandığı bir dönemdir. Bu dönemlerin yarattığı düşünsel değişimin sonucunda, Batı kültür kuşağındaki ülkeler ekonomik, toplumsal ve siyasal olarak ilerlemeye ve güçlenmeye başlamıştır. İlerlemenin ve güçlü olmanın yarattığı olağanüstü yüksek moral, gerçek gücün ne olduğunun sorgulanmasına yol açmıştır. Bu sorgulama sonucunda gerçek gücün bilim ve bilime dayalı yaşam biçimi olduğu ortaya çıkmıştır. Bu ise bilimin ve bilimsel bilginin doğasının tam olarak anlaşılabilmesi için neler yapılması gerektiğinin araştırılmasına ve sonuçta bu araştırmanın sistemli bir biçimde yapılması için de yeni bir disipline gerek olduğunu göstermiştir. Bu disiplin de bilim tarihidir.

Bilim tarihi, kültürün, özellikle de entelektüel kültürün en temel bileşenidir ve başta bilimsel düşünüş olmak üzere, insanın bütün zihinsel etkinliklerinin tarihsel serüvenini içermesi bakımından ayrıcalıklı bir önem taşır. Bu bakımdan bilimsel, kültürel ve siyasi boyutları vardır. Çünkü bir ulusun kendi tarihinin görkemini görmek ve göstermek için başvuracağı en iyi alanlardan biri bilim tarihidir. Bu nedenle uluslar tarihte kazanmış oldukları başarıları gün ışığına çıkarabilmek için bilim tarihi alanında ciddi ve köklü çalışmalar yapmak zorundadır.



George Sarton (1884-1956)
Bilim Tarihi'ni akademik bir disiplin haline getiren George Sarton, aynı zamanda onu bir hümanizm olarak tanımlamaktadır. Bu bakış açısı geri kalmış ancak gelişmeye yönelmiş ülkeler için umut anlamına gelmektedir.

Ulusal ve Evrensel Kültür Öğesi Olarak Bilim Tarihi

İnsanın entelektüel etkinliklerinin tarih boyunca geçirdiği serüvenin öyküsü olarak bilim tarihi, bir toplumun entelektüel kültür açısından geldiği son noktanın doğru bir biçimde değerlendirilebilmesi için de en doğru seçenektir. Çünkü eğer dünya entelektüel etkinlik tarihinin gelişimi tam olarak ve doğru bir biçimde anlaşılmaz ise tarihteki birçok parlak başarıyı doğru olarak anlamlandırmak olanaklı olmaz. Bu durumda, örneğin Newton'un (1643-1727) veya Einstein'ın (1879-1955) başarısı birer "mucize" olarak nitelendirilebilir. Benzer şekilde bir toplumda veya bir dönemde ortaya çıkan büyük bir atılım da doğru değerlendirilemez. Bunun en güzel örneği de, başlangıçta "mucize" olarak nitelendirilmiş olan Antik Yunan'da gerçekleştirilen bilimsel başarının, aslında bir mucize değil bilginin doğal gelişiminin bir devamı ve sonucu olduğunun, ancak Mezopotamya, Mısır, Babil, Hint ve Çin uygarlıklarında gerçekleştirilen başarıların gün ışığına çıkarılmasıyla doğru şekilde anlaşılmasıdır. Demek ki, tarihsel süreçte ortaya koyulmuş başarıları hakkıyla ve doğru olarak anlamlandırabilmenin en iyi yolu bilim tarihinin verilerine dayanmaktır. Ancak bu bağlamda bilim tarihini, modern kuramların ön bilgisinin geçmişin soluk gölgelerinde aranması olarak da görmemek gerekir. Çünkü böyle bir durumda Einstein'ın düşüncelerinin Eski Mısır'da, Newton'un düşüncelerinin ise Mezopotamya'da bulunduğunu ileri sürmek yanlışına düşülebilir. Oysa bilim tarihinde yapılan çalışmalar her çağın kendi içinde değerli olduğunu ortaya koymuştur.

Benzer şekilde bilim tarihçisi, örneğin MS 150'lerde etkinliklerde bulunmuş olan Ptolemaios'un gezegen hareketlerine ilişkin açıklamalarını Newton'un gök mekaniği açısından düzeltmekle de görevli değildir. O yalnızca her kuramı kendi dönemi ve koşulları içinde değerlendirmekle yükümlüdür. Bu yüzden gelişmiş uluslar bilim tarihine büyük önem vermektedir. Bu, iki bakımdan değer taşımaktadır. Bir yandan genç kuşaklara bilimsel zihniyetin önemini kavratmak ve akılcı davranmalarını sağlamak, diğer taraftan da tarih bilincinin yerleşmesini sağlamak. Böylece genç kuşaklar sorunlara çözüm ararken kendi bilgi ve becerilerine güvenecek, bu konuda en hakiki yol göstericinin bilim olduğu gerçeğinden uzaklaşmadan yol almayı başarabilecektir. Bu çok önemlidir. Çünkü ancak sürekli kurtarıcı aramanın gereksiz olduğunun bilincine varmış bireyler kendilerinin ve uluslarının kaderini belirleyebilir.

Bu gerçeği kendi tarihimizde iki büyük lider kavramıştır: Fatih (1432-1481) ve Atatürk (1881-1938). Bilindiği üzere XVI. yüzyıl Osmanlı Devleti'nin hem bilimsel, hem de siyasi olarak zirvede olduğu yüzyıldır. Peki, bunun nedeni nedir? Bilim tarihi bunun nedeninin XV. yüzyılda Fatih'in başlattığı büyük entelektüel uyanış ve kalkınma programı olduğunu göstermiştir. Fatih entelektüel anlamda kalkınmanın olmadığı toplumların ekonomik, siyasal ve sosyal olarak da kalkınamadığını fark etmiş ender liderlerden biriydi. Bu amaçla entelektüel kalkınmanın dayanağı olan üç temel alanda büyük adımlar attı.

1) Üniversitesiz kalkınma olmazdı, bu nedenle üniversiteler açtı.

2) Bilim insanı olmadan üniversite olmazdı, bu nedenle bilim insanları için bir çekim merkezi oluşturdu, onlara saygı gösterdi ve büyük değer verdi.

3) Kütüphanesiz ve kitapsız üniversite olmazdı, yoğun bir çeviri etkinliği başlattı.

Böylece bir yüzyıl sonra Osmanlı Devleti entelektüel anlamda dünyayla eş konuma geldi ve pek çok alanda öne geçti. Peki, Atatürk ne yaptı? O da aynı şeyleri yaptı. Cumhuriyetin genç tarihine bakıldığında yaklaşık ilk 20-30 yıl içinde dünya bilim yazınına hemen hemen her konuda sayısız katkı yapan bilim ve düşün insanının yetiştiği görülebilir. Feza Gürsey, Ratip Berker, Cahit Arf, Behram Kurşunoğlu ve daha birçokları bu dönemin sonucunda yetişmiş bilim insanlarından birkaçıdır.

Sınırlandırma Ölçütü Olarak Bilim Tarihi

İnsanın doğduğunda karşısında bulduğu dünyaya aklı, düşüncesi ve duygularıyla kattığı her şeye kültür denir. Bu katkının önemli bir kısmı yüksek yaratma gücü gerektiren bilim, felsefe ve sanat gibi uğraşlardan oluşur. Kültürün bu kısmına entelektüel kültür denir. Bilim tarihi ulusların bu etkinlik alanlarındaki başarısının ölçülmesinde de önemli rol oynar. Diyelim ki geçmişte ortaya koyulmuş ve bugünün düşünce, kavrayış ve bakış açısıyla değerlendirildiğinde "aptalca" görünen birtakım açıkla-

malar, kuramlar var. Bunların doğru bir bakışla anlamlandırılmasında bilim tarihi tek çaredir. Çünkü eğer geçmiş kuramlar birer "boş inanç" ve "aptalca açıklama" olarak görülecekse, o zaman bugün bizim savunduğumuz "bilimsel" görüşler de gelecekte aynı biçimde değerlendirilebilir. Bu ise insanlığın uzun soluklu deneyimlerinin ve kazanımlarının acımasızca harcanmasından başka bir şey değildir.

Bununla birlikte, geçmişe yönelişin de ölçülü ve belirli kurallar çerçevesinde yapılması gerekir. Çünkü yakın veya uzak benzerliklerden hareketle, bugün ulaşılmış bilimsel başarıların hepsinin aslında geçmişte ortaya koyulduğu duygusuna kapılmak da olanaklıdır. Bu durum ise bir ulusun sürekli geçmişiyle övünüp durması ve dolayısıyla da pasif bir konuma düşmesine yol açar. Bilim tarihçisi yalnızca her kuramı kendi dönemi ve koşulları içinde değerlendirmekle yükümlüdür. Bilim tarihi ne "maziperestliğin" ne de "atiperverliğin" ussal ve eleştirel bir tutum olduğunu söyler.

Ayrıca bilim tarihi, bir toplumun bilime katkı yapacak düzeye getirilebilmesi için neler yapılması gerektiğini de somut örneklere dayanarak gösterebilen bir uğraştır. Bu anlamda bakıldığında tarihin çeşitli dönemlerinde, bazı bölgelerde, gerçekten bir altın çağ yaşandığı, bazen karanlık bir döneme girildiği, bir çöküş yaşandığı görülür. Bilim tarihi, bilgi birikiminin artışı ve azalışı ile toplumun ilerleyişi ve gerileyişi arasında tam bir koşutluk olduğunu gösterir. Farklı dönemlerin siyasi ve ekonomik durumlarını, felsefelerini, dünya görüşlerini inceleyerek bilimin gelişimine veya gerilemesine neden olan düşünceleri ve davranışları saptamak ve bu yolla geleceğe ışık tutmak mümkündür. Bu anlamda, örneğin Türklerin düşünülenin aksine yüksek düzeyli kültür yaratan bir ulus olduğunu kanıtlamanın tek yolu, geçmişte ölümsüz yapıtlar verdiklerini ve bugün de vermeye devam ettiklerini göstermekten geçer. Öyleyse bilim tarihi ulusal ve uluslararası pek çok yanlışın düzeltilmesinin de yollarından biridir.

Bilim Tarihi Başka Ne Söyler?

Bilim tarihine yeterince duyarlılık gösterilmediği takdirde, çeşitli sakıncaların ortaya çıkacağı açıktır. Bu, her şeyden önce gençlerde yanlış bir tarih bilinci gelişmesine neden olur. Bu bağlamda gençler toplumsal ilerlemenin altında yatan temel dinamiklerin, bilim ve bilime dayalı uygulamalar değil de bilim dışı veya metafizik unsurlar olduğunu düşünmeye başlayabilir. Oysa bilim ve teknolojinin, özellikle de Rönesans sonrası dönemde Batılı toplumları baştanbaşa değiştirdiği ve bugünkü güçlü konumuna taşıdığı bilinmektedir. Dolayısıyla uygarlığın gelişim biçiminin ve bugün ulaşılan düzeyin anlaşılması için bilim tarihi aracılığıyla bilim-sanayi, bilim-toplum ve bilim-devlet ilişkilerinin derinden kavranması gerekmektedir.

Diğer yandan bilimin tarihsel gelişimi yeterince kavratılmadığından, bilimin doğası, yöntemi, nasıl bir etkinlik olduğu konularında yeterli bilinç yaratacak nitelikte bir bilim eğitimi verilmediğinden, yüksek bilim eğitimi almış bireylerde bile yeterli ve sağlam bir bilim bilincinin gelişmediği görülmektedir. Doktor, mühendis, bilim insanı veya eğitimci; insanların günlük hayatta karşılaştıkları sorunları çözmeye çalışırken "bilimdışı" ve "bilimötesi" tutumlar sergilemesinin altında yatan neden de nitelikli bir bilim eğitimi almamış olmalarıdır. Günümüzde pek çok sorunun eskiden olduğundan daha yüksek bir oranda fal, sihir, büyü, astroloji ve benzeri bilimdışı düşünce formlarına dayanılarak getirilen önerilere göre çözülmeye çalışılmasının nedeni de, yetersiz ve yanlış bir bilim eğitimine bağlı olarak bilimsel zihniyetin gelişmemesidir. Bu durumu İbn Sînâ şöyle açıklamaktadır:

"Vakarını gözeten bir bilim insanının reddine teşebbüs etmeyeceği iki türlü bilgi vardır. Bunlardan biri önsel yani apriori bilgilere ilişkin şeyleri içeren bilimlerdir. Bu önsel bilgiler örneğin şunlardır: Bir bütünün, kendi kısımlarının birinden daha büyük olduğu ve aynı şeye ayrı ayrı eşit olan iki şeyin birbirlerine de eşit olduğu. Olsa olsa bir deli bu gibi sorunların müphem olduğunu ileri sürebilir ve ancak illa hır çıkarmaya hevesli bir kişi bunlara itiraz edebilir. Bunların itirazları da makul insanlarca dikkate alınmaya layık itirazlar olmaz. (.....) Bir de ciddi ve seviyeli bir bilim insanının ilgilenmek istemeyeceği ikinci bir tür bilgi vardır ki, bu türden bilgiler aşağı ve değersiz bilim dallarını oluşturur ve gerçek bilim insanı kendisini bunların kat kat üstünde hisseder. Örneğin sihir (.....) ve benzer diğer fal çeşitleri. Saygın bir kişiliğe sahip bir bilim insanı bu gibi şeylere itibar etmez, bunları üzerinde durulmaya değer saymaz. Astroloji için de durum böyledir. Kavrayış derinliğine ve sağlam bilgiye sahip her bilim insanı için bu bilim dalına ilişkin her şeyin güçlü bir temelden yoksun olduğu gerçeği açık ve seçiktir."

Bütün bunlar, bir ulusun entelektüel başarılarını ortaya koymanın en iyi yollarından birinin bilim tarihi olduğunu açıkça göstermektedir. Bu aynı zamanda, bilimsel zihniyetin gelişmediği toplumlarda bilimsel çalışmalar yapılsa bile, toplumun gelişmeyeceğinin açık ifadesidir. Bu hususu şu şekilde somutlaştırmak mümkündür: Bilindiği üzere Rönesans, Aydınlanma ve bilimsel devrim süreçlerinin devamında, XX. yüzyılın başlarına kadar Batı'da bilime yönelik olumlu bir tavır gelişmişti. Bu olumlu tavır 1950'li yıllardan itibaren değişmeye başladı ve günümüzde daha çok bilimi olumsuzlamaya yönelik bir kampanyaya dönüştü. Bunun nedenlerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

1. Diğer entelektüel uğraş taraftarlarının, bilimin doğasında barındırdığı sağlamlığı ve güvenilirliği kendi alanlarına uygulama kaygısı

2. Bilimsel zihniyete karşılık geri kalmış düşünce anlayışlarını savunulur yapabilme çabası

Gelişmiş toplumlarda bu türden etkinliklerin, bilimin gelişmesi üzerinde anlamlı bir etkisinin olacağını düşünmek gereksizdir. Çünkü bu toplumlarda bilimsel zihniyet zaten çok etkindir. Diğer taraftan bilimi olumsuzlamak da zaten bu ülkeler tarafından, az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelere yönelik kampanyalardır. Bilimi olumsuzlama kampanyası, beklendiği gibi gelişmekte olan ülkelerde etkili olmuştur ve bu ülkeler başlattıkları gelişme programlarını ya terk etmiş ya da sıradanlaştırmıştır. Bilimsel bilginin doğasının geniş toplum kesimlerine doğru olarak öğretilmesi bu türden yaklaşımları da etkisiz hale getirecektir.

Bu nedenle tarihimizin en az bilinen alanlarından biri olan bilim etkinliğinin ayrıntılı bir şekilde, tarihe mal olmuş yapıtlar gün ışığına çıkarılacak şekilde ciddi çalışmalar yapılarak incelenmesi bir zorunluluktur. Bunun için özellikle de uluslararası niteliği olan, dünya bilim ve kültür topluluklarını etkileyip yönlendiren büyük kültür merkezlerini ve bu niteliklere sahip bilim insanlarını kendi bilim tarihimiz açısından yüksek nitelikli çalışmalarla aydınlatıp yönlendirmemiz gerekir. Benzer şekilde, örneğin Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerinde entelektüel kültür ögelerine karşı belirginleşmiş tutumların analiz edilerek, geleceğin Türkiye'sinin biçimlenmesi için gerekli alt yapının oluşturulması gereklidir.

Kaynaklar

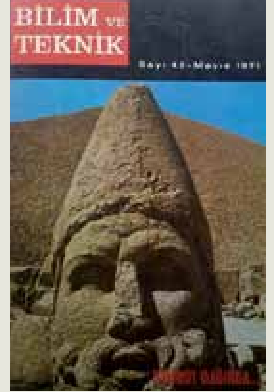
Fındıkoğlu, Z., *Metodoloji*, Kenan Matbaası, 1945.
Gökberk, M., Felsefe Tarihi, Remzi Kitabevi, 1980.
Koyré, A., *Yeniçağ Biliminin Doğuşu*, Çev: Kurtuluş Dinçer, Ara Yayınları, 1989.
Lindberg, D. C., *The Beginnings of Western Science, University of Chicago*, 1992.
Sayılı, A., "Bilim Tarihi Perspektifi İçinde Bilgi ve Bilim", *Bilim Kavramı Sempozyumu Bildirileri*, Ankara Üniversitesi, 1984.
Sayılı, Aydın, "İbn Sînâ'da Astronomi ve Astroloji", *İbn Sînâ Doğumunun Bininci Yılı Armağanı*, Derleyen: Aydın Sayılı, TTK, 1984.
Tekeli, S. vd., *Bilim Tarihine Giriş*, Nobel, 1999.
Topdemir, H. G., "Francis Bacon'ın Bilim Anlayışı", Felsefe Dünyası, Sayı. 30, Türk Felsefe Derneği, 1999.
Topdemir, H. G., *Felsefe*, Pegem Yayınları, 2009.
Topdemir, H. G. ve Unat, Y., *Bilim Tarihi*, Pegem Yayınları, 2009.

Alp Akoğlu

Mayıs 1971

Bilim ve Teknik'in 40 yıl önceki sayısı olan 1971 yılının Mayıs sayısında yer alan başlıklar şöyle: Antiohos'un Dillere Destan Definesi, Sentetik Deterjanlar, Atom Çağının Başladığı Gün, Okyanuslar Nasıl Oluştular? Prostaglandine: Çabuk Kaybolan İzler, Çayın Tarihi, İnsanın "İçindeki" Saat, Röntgen Işınlarının 75'inci Yıldönümü, Düşünmek ya da Düşünmemekte Direnmek, Yaşayan Yaratıkların Esas Nitelikleri Nelerdir?, Polimerize Su Hakkında Şüpheler, Kompüter Cevabı Nasıl Bulur?

Derginin Mayıs 1971 sayısında Nemrut'taki uygarlığı ve kalıntılarını ele alan Antiohos'un Dillere Destan Definesi kapak konusu olarak seçilmiş. Bu sayımızda bu yazıdan değil, bize çok daha ilginç gelen "Atom Çağının Başladığı Gün" başlıklı yazıdan alıntılar yaptık.



Atom Çağının Başladığı Gün

İnsanlığın kaderini değiştiren, taş baltanın, ateşin, tekerleğin bulunması ve endüstri devrimimine giriş gibi olayların çok azının tam zamanını tespit etmek kabildir. Fakat bunlardan biri, belki de hepsinin en büyüğü ve önemlisinin ne zaman başladığını dakikası dakikasına söyleyebiliriz: Dünya 2 Aralık 1942'de saat 15.36'da atom çağına girmiştir.

Sahne pek elverişli bir yerde kurulmamıştı. Chicago Üniversitesi'nin çoktandır kullanılmayan atletizm sempozyumunun altında kara, esintili, iyi aydınlanmamış berbat bir avlu. Orada bir yığın uranyum ve küçük bir ev büyüklüğündeki grafit briketler arasında saniyede binlerce milyon nötron dünyaya geliyor ve saniyede yaklaşık 28.000 km hızla dışarı fırlıyorlardı. Her biri başka bir uranyum atomunun kalbine çarpıyor ve bu atomun iki nötron vererek parçalanmasını sağlıyorlardı.

Hepimiz hayretler içerisinde ağzımızı açamaz olmuştuk. Bu sessizliği yalnız nötron üretimini izleyen ve kaydeden sayaçların tıkırtısı bozuyordu. Bütün mantığımız bize emniyette olduğumuzu söylüyordu. Fakat hepimiz şimdiye kadar insanoğlunun ayak basmamış olduğu, bilinmeyen bir arazinin eşiğindeydik. Bütün o uranyum yığınının üzerindeki kontrolü kaybetmemiz ihtimali vardı, böyle bir durumda yalnız biz değil, koskoca Chicago şehrinin kalabalık büyük bir kısmının yerle bir olması ve radyoaktif bir çöp yığını haline gelmesi işten bile değildi.

Bilim bazen çok ağır adımlarla yürür, fakat atomun parçalanması insanı şaşırtıcı bir hızla ilerlemiştir. Bununla beraber daha çözülmesi gereken büyük sorunlar vardı. Bir atomu nötronla parçalamak kabil olunca iki nötron elde ediliyor, bu da tekrar bir parçalanmaya vesile oluyor ve dört, sekiz ve daha fazla nötron üretiyordu. Yavaş ilerlendiği taktirde böyle bir zincirleme reaksiyon ısı meydana getirecek ve bu da enerjiye dönüştürülebilecekti. Eğer reaksiyon yeter derecede hızlı ilerlerse, bu taktirde de dev bir bomba elde ediliyordu.

Hepimizin içinde bir korku vardı. Alman öncüleri herhalde böyle bir bombanın yaratılma imkanlarını önceden tahmin etmişlerdi. Eğer Naziler bunu önce bulmayı başarsalardı, daha birçok memleket onların eline geçecekti. İşte kazanılması için mücadele etmemiz gereken yarış buydu. Biz zincirleme reaksiyonun mümkün olup olmadığını meydana çıkarmak zorundaydık.

"Metalürji Projesi" (gizli kod ismi buydu) üzerine yapılan çalışmaların çoğu Chicago Üniversitesi'nde yoğunlaşmıştı. Bu müessesenin üyelerinden Arthur Holly Compton bu işin başıydı ve İtalyan bilgini Enrico Fermi de esas projenin yöneticisiydi. İşe başladığımız zaman önümüzde soru işaretlerinden başka bir şey yoktu. Biz tabii uranyumun kendiliğinden birkaç nötron ışıdığını biliyorduk. Fakat onlar çok hızlı giden ve bir yere çarptığı zaman seken, fakat çarptığı cismi kıramayan bir golf topu gibi, atomu parçalayamayacak kadar hızlı gidiyorlardı. Oysa yavaş hareket eden bir top çarptığı şeyin içinde kalırdı.

Bu nötronların hızını frenleyebilmek için elde bulunan en iyi olanak grafitti. Belki bunun için özel bir kafes yapıp uranyum parçacıkları grafite sarılabilirdi. Bir uranyum parçacığından gelen nötronlar grafitin içinden geçerek hızlarını azaltırlar ve başka bir uranyum parçacığının atomlarına çarparak orada bir parçalanma meydana getirebilirlerdi.

7 Kasım'da Fermi hazır olduğumuzu söyledi. Büyük yığın için yeter derecede grafit, uranyum madeni ve uranyum oksidi toplanmıştı. İlk hesaplar yığınımızın en uygun şeklinin 8 metre çapında bir küre olacağını meydana çıkarmıştı. Eldeki en aktif uranyum ortada olacaktı ve onun biraz uzağında da daha az aktif olan oksit bulunacaktı.

Emniyet kontrolü bakımından üç adet tahta çubuğa dayanıyorduk, bunlardan her biri kadmiyum şeritlerle sarılıydı ve yığının içinden geçiyordu. En iyi nötron süngeri olan kadmiyum her türlü atomik yangını önleyecekti.

09:45'te Fermi elektrikle çekilen çubuğun çekilmesi emrini verdi. Nötron faaliyetleri artıyordu. 10:37'de Fermi Weil'e "el çubuğunu 4,5 metreye çek" dedi. İşte o zaman sayaç büyük bir hızla işlemeye başladı. Fermi belirli bir düzeyde duracağına işaret etti ve gerçekten o da o düzeyde durdu. Arada sırada Weil'e çubuğu birkaç santimetre çekmesini emrediyordu. Her seferinde nötron faaliyetinde bir artış oluyordu. Hepimizin heyecanı da buna orantılı olarak artıyordu, hatta kalplerin çarpıntısı dayanılmaz bir hale gelmişti.

Sonra birdenbire gerginlikler ortadan kalktı. Fermi "haydi, yemeğe gidelim" dedi. Bu adeta General Wellington'un Waterloo Savaşının ortasında öğle yemeği paydosu vermesine benziyordu. Bütün çubuklar içeri sokuldu, sayaçlar yavaşladı ve yalnız arada bir "tik" işitilmeye başlandı. Bu, istirahat halinde bile yığın 100.000 nötron üretiyordu.

Saat 14'te yeniden işe başladık, daha hızlı olarak. Saat 15'te sayaçların kontrol ve ayar edilmesi gerekti, süreç yavaşlatıldı ve çıkan sesler tekrar bir mana ifade etmeye başladı. Kalem, grafik kağıdından dışarı çıkmıştı. 15:19'da Fermi el çubuğunun 30 cm kadar daha dışarı çekilmesini istedi. Sürgülü hesap cetveliyle bir şeyler hesap etti ve yanında duran Compton'a "bundan sonraki 30 cm işi tamamlayacak" dedi. 15:36'da el çubuğunun son 30 cm'si de dışarı çekilmişti.

Yığın ısınıyordu. İlk zincirleme reaksiyon başlamıştı. Korkunç ve kötüye yorulan bir sessizlik içinde insanlık yeni bir çağa giriyordu. Önümüzdeki yığın bir an için emniyetli fakat bir an sonrası için tehlikeli olabilirdi. 15:53'te Fermi Zinn'e döndü. "Çubuğu içeri sok" dedi. Çubuğun içeri girmesiyle faaliyet hafifledi. Büyük dram sona ermişti ve biz bilinmeyene doğru başarılı ve emniyetli bir seyahat yapmıştık.

Muammer Abalı



π'ye Karşı

Pi sayısını çok konuştuk bu sayfalarda. Varsayımlarımıza göre, evrenin neresinde olursa olsun, bir düzlemde, verilen bir noktadan eşit uzaklıktaki noktalar bir çember oluşturur ve gene evrenin neresinde olursa olsun, bu çemberin çevre uzunluğunun çapına oranı daima sabittir ve pi diye adlandırılıp Yunan alfabesindeki π işaretiyle gösterilir.

π sayısının irrasyonal bir sayı olduğunu biliyorsunuz. 3,14159... diye sonsuza gider. Bu sayıyı bilmem kaçıncı basamağına kadar ezberden okuyan nice insan var. Ne işe yarayacak o ayrı konu. Matematikte son derece yaygın kullanılıyor. Bu sayfalarda hedeflediğimiz matematik seviyesinden daha ileri seviyelerde örnekleri var. Ünlü eşitlikler ve transformasyonlar var. Bunların arasında Fourier Tranformasyonları, Gauss Dağılımı, Cauchy İntegral Formülü, Riemann Zeta Fonksiyonu sayılabilir. Bu π öyle bir sayı ki, neredeyse her yere burnunu sokar desem yeridir.

Bunları size Emre Bozkurt adlı okurumuzun bir iletisi nedeniyle yazıyorum. İleti aynen şöyle:

"Merhabalar,

Pi sayısının 3,14 alınarak kullanılması yerine 2pi olarak 6,28 alınmasının matematiğin anlaşılması ve öğrenilmesi konusunda çok faydalı olduğu iddia ediliyor. Hatta şöyle bir video ve internet sitesi var: (.....). TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi yazarlarının bu konudaki görüşlerini merak ediyorum? Böyle bir şeyin olması sizce nasıl kolaylıklar sağlar?"

Bize bir web, bir de video adresi eklemeyi de ihmal etmemiş okurumuz.

Ben TÜBİTAK adına da, Bilim ve Teknik Dergisi adına da konuşamam. Ancak kişisel görüşümü sizlerle paylaşmak da isterim:

Öncelikle, Π sayısının tanımında bir tuhaflık olduğunu kabul etmek gerekir. Bir çember, çapıyla değil yarı çapıyla tarifleniyor az önce anlattığımız gibi. Yani eğer çemberin uzunluğu Ç, yarıçapı da r ise, Π = Ç/2r olarak tanımlanmıştır. Burada 2r çap malumunuz. Oysa Π = Ç/r olarak tanımlanırsa, paydadaki 2 çarpanı gereksiz yere orada bulunmayacak. Matematiğin genel minimalist kurallarına daha uygun. Ancak bu durumda Π, yani bildiğimiz 3,14159... değerini değil bunun 2 katı olan 6,28... değerini alacak. Biz buna alışık değiliz doğrusu. Yani bütün matematik yapısında Π, mevcut değeriyle eşitliklere giriyor, her türlü kuramsal tasarımlarımızda bu şekliyle kullanıyoruz. Kanımca Π, alışkanlıklarımızın ve yerleşmişliğinin dışında, bulunduğu müstesna yeri 2Π'den daha fazla hak etmiyor. Bana kalsa ben Π'yi hiç tereddüt etmeden 2Π ile değiştirir, çember ile o çemberin tarifinin temelini oluşturan büyüklüğe, yarıçapa bağlardım. Daha iyi olurdu. Böylece Π de orada burada 2 çarpanıyla birlikte dolaşıp durmazdı.

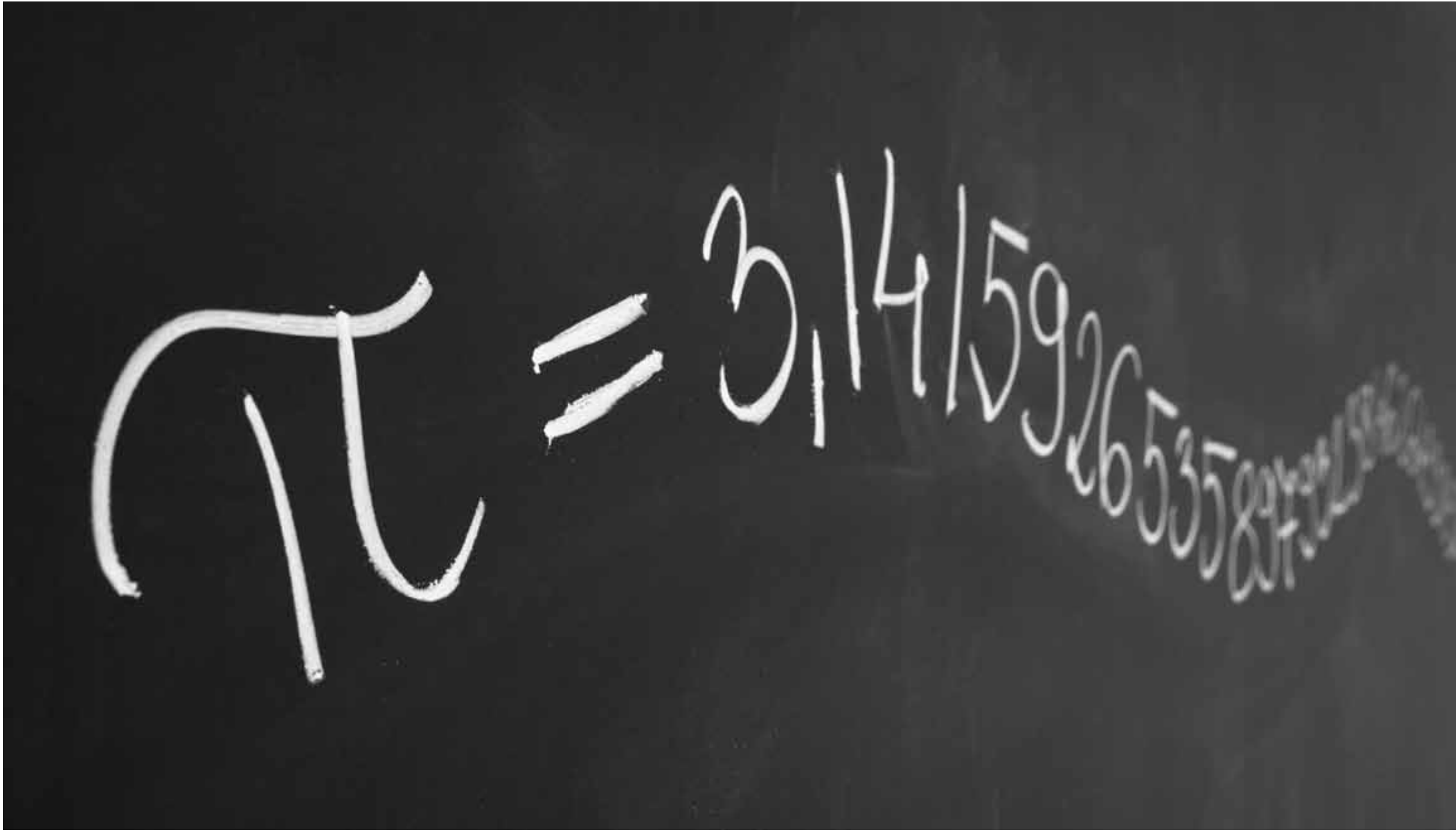
Tarihsel olarak neden 2Π değil de Π'nin tercih edilmiş olduğunu anlamak için binlerce yıl geri gitmemiz gerekir. Hatırlayacaksınız, Eski Mısır'dan beri dairenin alanına eşit kare oluşturmak diye bir problem vardı. Bu konuda bildiğimiz ilk kayıt "Rhind Papirüsü" denilen bir belgede.

İşte fotoğrafı aşağıda:

Bu belgede Π, yaklaşık 3,1605 olarak hesaplanmış. Bir dairenin alanını bulmak isteyen, dairenin çap uzunluğunun 1/9'unu kesmeli, kalan uzunluğun üstüne bir kare kurmalıymış. Bu karenin alanı, dairenin alanıyla aynı olurmuş. Daha sonraki çalışmalar da hemen hemen benzer bir çizgi izleyip hep çap üzerinden hesaplamalar şeklinde ilerlemiş. Dairenin içine ya da dışına çizilen düzgün çokgenlerin köşegenleri çizilerek elde edilen üçgenlerin alanları üzerinden yapılan bu yaklaşımlar, daima "dairenin sabit oranını" (sonradan bizim pi sayısı diye adlandırdığımız büyüklüğün ilk adı buymuş) çap üzerinden hesaplamışlar. Sanırım, bu tarihi gelişme, "dairenin sabit oranı" hakkında çok da düşünmemize gerek bırakmadan günümüze kadar gelmiş.

Bugünlerde, matematik çevrelerinde Π yerine başka bir sembol kullanmak ve bunu 2Π'ye eşit kılmak, böylece "dairenin sabit oranı"nı, çevrenin yarı çapa oranı olarak yeniden tarif etmek yönünde bir kampanya var. Dediğim gibi r varken neden 2r peşinde koşalım ki! Üstelik de bu, birçok formülde gereksiz yere 2 çarpanını taşıyıp durmamıza neden olurken!





Asal Sayı Üreteci

Asal sayıları nedense çok severiz. O nedenle olsa gerek, güzel de bir ad vermişiz: Asal sayılar. Aslolan sayılar yani. Bu sayılar asıl, diğerleri sonradan olma, türeme der gibi. Pek haksız sayılmayız böyle demekle, ama gene de asal olmayan sayıların, mesela 10 sayısının da çok esaslı bir görevi var sayılar kuramında. Gel gör ki, ben şimdiye kadar 10'un özelliklerine merak salan kimseyi görmedim:

Merhabalar,
Ben matematik konuları hayranı bir öğrenciyim.
Benim merak ettiğim konu:"Niçin asal sayıları veren bir matematik formülü bulunamıyor?" Cevaplandırırsanız memnun olurum. İyi çalışmalar.

Hüseyin Buğra SERT

Hüseyin Buğra Sert arkadaşımız da istisna değil.

Bir hikâye vardır:

Yaşlı adam bir sabah torununa "ben ıssız ada keşfetmeye gidiyorum" demiş. Eşyaları hazır, ayakkabısının birini bağlamış, ikincisi elinde. Torun gülmüş: "Dede, bu çağda ıssız ada mı kaldı. Bütün ıssız adalar bulundu, boş yere niye uğraşacaksın?" Dedesi gülmüş. "Eğer ıssız ada bulunmuş olsaydı zaten ıssız ada olmazdı. Siz nereden bileceksiniz ki ıssız adanın olup olmadığını? Adı üstünde, ıssız ada" demiş, ikinci ayakkabısını da giyip valizi elinde çıkıp gitmiş.

Biz nereden bilelim ki böyle bir formülün olmadığını?

Henüz bulunmadığına göre, ıssız ada. Bir gün bulunur mu, bilinmez.

Aslında asal sayı üreten bazı formüller var. Herhalde soru aslında "bütün asal sayıları eksiksiz olarak üreten" bir formül olup olmadığı. Evet, böyle bir formül yok. Olamaz demeye dilim varmıyor. Böyle bir formülün, sabit katsayılı bir polinom olarak bulunamayacağı ispatlanmış olmakla birlikte, başka formlarda formül olamayacağına dair bir kesinlik yok.

Neden sorusuna verilecek yanıt sanırım şu kadar:
Var mı, yok mu bilmiyoruz da ondan!
Daha bulamadık da ondan!

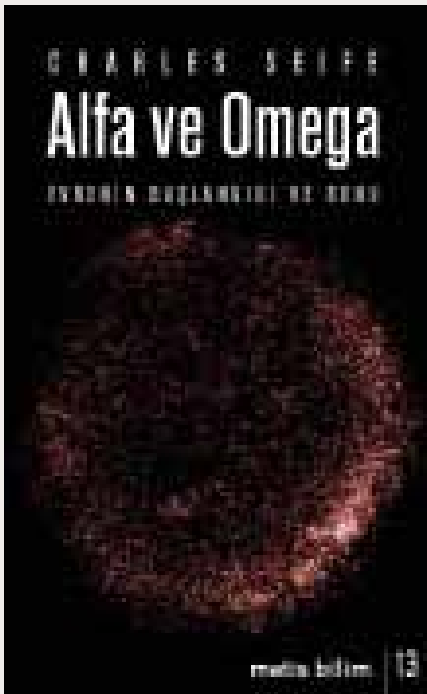
Sevgiyle kalın.

İlay Çelik

Alfa ve Omega

Evrenin Başlangıcı ve Sonu
Charles Seife
Çev. Nedim Çatlı
Metis Yayınları, Metis Bilim, Eylül 2010

İnsanoğlunun varoluşundan beri kafa yorduğu olgulardan biri içinde yaşadığı evren. Her kültürde evrenin doğuşu, düzeni ve akıbetiyle ilgili ilkel evrenbilim olarak da nitelenebilecek birtakım inançlar ve fikirler var olmuş. Günümüzde artık tamamen bilimin bir araştırma alanı haline gelen evren, popüler bilim yazınında da en çok ilgi çeken ve merak uyandıran konular arasında. Bu ilgi de aslında karşılıksız bırakılmış sayılmaz; evrenbilime ilişkin, usta kalemlerin ürünü çok sayıda popüler bilim kitabı yayımlanıyor, hatta bunlar arasından önemli sayıda eser Türkçeye de çevriliyor. İşte bunlardan biri, bilim yazarı Charles Seife'nin yazdığı *Alfa ve Omega* adlı eser. Çevirisi geçtiğimiz yılın Eylül ayında yayımlanan *Alfa ve Omega*, bilim insanlarının evrenin başlangıcına ve sonuna ilişkin gizemleri aydınlatmaya en yakın konumda bulunduğu günümüzde evrenbilimin ilgilendiği temel konuları, bu alandaki temel kavramları, evrene dair neyin nasıl bilinebildiğini, bilinemeyenleri ve ileride bilinebilecekleri, her yaştan ve her kesimden insanın anlayabileceği popüler bir dille anlatıyor.



Kitapta evrenin doğuşu, Büyük Patlama, kozmik arka plan ışıması, süpernovalar, kara delikler, kara cisimler, kırmızı devlerle beyaz cücelerin ölüm dansı, karanlık madde ve karanlık enerji, karşı-madde, atomaltı parçacıklar, uzay-zamandaki bükülmeler, süpersimetri, genişleyen evrende madde ve hayatın muhtemel sonu gibi çok sayıda konu ele alınıyor.

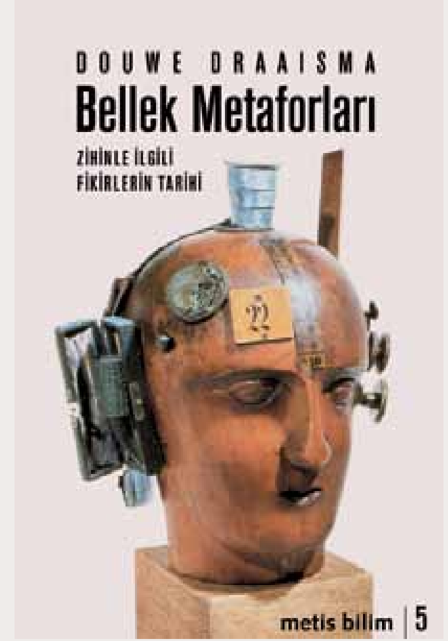
Seife, kitabın ilk bölümlerinde evrenbilimin gerçek anlamda bir bilim olarak ortaya çıkış öyküsünü anlatıyor ve evrenbilimin gelişiminde, sonuncusunun halen devam etmekte olduğunu söylediği, üç devrime vurgu yapıyor. Seife'ye göre bu devrimlerin ilki evrenin merkezine Dünya yerine Güneş'i koyarak Aristoteles evrenbilimine temelden meydan okuyan Kopernik kuramıydı. İkinci devrim Hubble teleskopu sayesinde elde edilen verilerle, evrenin büyüklüğü konusunda daha gerçekçi bir anlayış gelişmesi ve evrenin doğuşuna ilişkin ilk bilgilerin elde edilmesiydi. Seife, süpernovaların habercisi olduğu üçüncü devrimin ise bilim insanlarını "insanlığın başına musallat olmuş ebedi soruları" cevaplamanın eşiğine getirdiğini, hatta bunlardan birinin cevaplandığını anlatıyor.

Seife bilim yazarlığındaki tecrübesi sayesinde evrenbilimin anlaşılması zor, karmaşık konularını sade bir dille, formüller kullanmaksızın, ustaca benzetmeler yardımıyla, fizik konusunda temeli olmayanların bile anlayabileceği bir biçimde aktarıyor. Yazar yer yer açıklayıcı çizimlerden de yararlanmış. Kitabın en ilginç bölümlerinden biri de yazarın Nobel'e layık olduğunu öngördüğü, eğer bir gün başarılabilirse kâşifine Nobel Ödülü getirebileceğini düşündüğü olası keşifleri sıraladığı ek bölüm.

Alfa ve Omega evrenbilimle ilgili temel kavramları ve bu alandaki son gelişmeleri merak eden ve anlamak isteyen herkes için...

Charles Seife

Amerikalı bilim yazarı, gazeteci, öğretim üyesi. Princeton Üniversitesi Matematik Bölümü'nden mezun oldu; Yale Üniversitesi'nde matematik, Columbia Üniversitesi'nde gazetecilik yüksek lisansı yaptı. Yazıları *Science*, *New Scientist*, *Economist*, *Scientific American* gibi birçok dergide yayımlandı. Bilim ve matematik konulu televizyon programlarına danışmanlık da yapan Seife, halen New York Üniversitesi'nde gazetecilik dersleri veriyor. Kitapları şunlar: *Sıfır: Tehlikeli Bir Düşüncenin Yaşamöyküsü* (2000, Evrim), *Decoding the Universe* (2007), *Sun in a Bottle: The Strange History of Fusion and the Science of Wishful Thinking* (2008), *Proofiness: The Dark Arts of Mathematical Deception* (2010)



Bellek Metaforları

Zihinle ilgili fikirlerin tarihi
Douwe Draaisma
Çev.Gürol Koca
Metis Yayınları, Metis Bilim, Haziran 2007

Bilim tarihine ilişkin popüler bilim kitapları sadece bilimsel araştırmaların gelişimini anlatmakla kalmıyor, insanoğlunun düşünme biçimlerinin evrimine, insanlık tarihine ve tarih öncesine ait farklı dönemlerin sosyal, kültürel, entelektüel ve teknolojik atmosferine dair pek çok bilgi de sunabiliyor. Popüler "bilim tarihi" kitapları bu yönleriyle birer genel kültür hazinesi işlevi görebiliyor. Ayrıca bir bilim alanını doğuşu ve evrimi içerisinde tanımak, kişinin o alana ilişkin anlayışını da zenginleştirebiliyor. Metis Yayınları'nın çevirisinin ilk baskısını 2007'de yayımladığı *Bellek Metaforları* adlı kitap, okura tam da bunları sunabilen bir popüler bilim kitabı.

Bellek olgusu felsefe, psikoloji, psikiyatri ve günümüzde bilişsel bilimler olarak adlandırılan alanlar dahil pek çok bilim dalının konu aldığı bir olgudur. İnsanoğlu kaçınılmaz olarak kendini insan yapan özellikler üstüne kafa yormuştur. Zihnin çeşitli yönleri de

Douwe Draaisma

Douwe Draaisma (1953) Hollanda'daki Groningen Üniversitesi'nde psikoloji ve felsefe eğitimi almıştır ve halen aynı üniversitenin Psikoloji Tarihi ve Teorisi bölümünde öğretim üyeliği yapmaktadır. Utrect Üniversitesi'ndeyken bellek dilinin metaforik doğası hakkında yazdığı tez 1993'te *De metaforenmachine. Een geschiedenis van het geheugen* (Bellek Metaforları, Metis, 2007) adıyla kitaplaşmış, Hollanda Ulusal Psikologlar Enstitüsü'nün verdiği Heymans ödülünü kazanan kitap hem kendi dilinde hem de çevrildiği sekiz dilde büyük ilgi görmüştür. Yazarın 2001'de yayımlanan *Waarom het leven sneller gaat als je ouder wordt. Over het autobiografische geheugen* (Yaşlandıkça Hayat Neden Çabuk Geçer, Metis, 2008) adlı kitabıysa daha da büyük yankı uyandırmış ve on bir dile çevrilmiştir. Draaisma bu kitapla Hollanda'da dört ödül almıştır: "En iyi düşünsel deneme" kitabına verilen J. Greshoff Ödülü, bilgi ve bilim alanında en iyi inceleme kitabına verilen Euroka Ödülü, Jan Hanlo Edebi Deneme Ödülü ve Ulusal Psikologlar Enstitüsü'nün psikoloji alanını en iyi tanıtan kitaplara verdiği medya ödülü.

Draaisma deneysel psikolojinin ilk dönemlerinde kesinlik kavramının rolü üzerine yaptığı araştırmaların sonuçlarını *The Age of Precision: F. C. Donders and the Measurement of Mind* (Kesinlik Çağı: *F. C. Donders ve Zihnin Ölçümü*, 2002) adlı kitapta yayımlamıştır. 2006 yılında da *Ontregelde geesten. Ziektegeschiedenissen* (Akıl Hastalıkları) adlı bir kitabı yayımlanan Draaisma'nın Hollandalı psikolog ve felsefeci Heymans, felsefeci William James üzerine ve zaman ölçümünün tarihi ve nörolojinin tarihi konularında kaleme aldığı çeşitli bilimsel makaleleri de vardır.

bu özelliklerin en temel olanları arasında yer alır. Otobiyografik belleği konu alan "Yaşlandıkça Hayat Neden Çabuk Geçer" adlı kitabının çevirisi yine Metis Yayınları'ndan çıkan yazar Douwe Draaisma, *Bellek Metaforları* adlı bu kitabında insan belleğiyle ilgili fikirlerin, araştırmaların ve tartışmaların bir tarihini sunuyor. Yazar bu kitapta kendi deyişiyle "perspektif olarak araştırmacıların teorilerinde kullandıkları metaforları ve çizimleri" seçmiş ve bu perspektiften bir bellek tarihi oluşturmuş.

Zihne ve belleğe ilişkin pek çok olgu, süreç ve kavram öteden beri ancak başka (genellikle daha somut) kavramlarla benzerlikler kurularak tarif edilebilmiş. Bu da zihinle ve bellekle ilgili araştırmalarda çok sayıda metaforun ortaya çıkması sonucunu doğurmuş. Bilgiler ve fikirler gelişip değiştikçe metaforlar yenilenmiş, bazı metaforlarsa çağlar boyunca etkisini sürdürmüş. Kitapta mum tabletlerden kitaplara, fotoğraftan bilgisayarlara ve hologramlara kadar, bilgi depolamak için kullanılan pek çok aracın belleğe ilişkin metaforlarda nasıl kullanıldığı anlatılıyor. Kitap bellek araştırmalarının (ve düşüncelerinin) bir tarihini oluştururken bir yandan da metaforların bilimsel bilgiyi ifade etmede, aktarmada ve hatta üretmede ne kadar önemli olabildiğini gözler önüne seriyor.

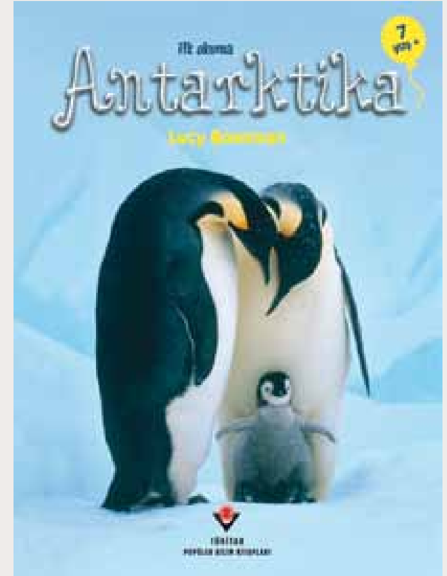
Yazar engin birikimi ve titiz araştırmacılığı sayesinde tarihsel akışı çarpıcı ilişkiler ve zarif bağlantılar kurarak aktarıyor. Usta ve akıcı anlatımı hayli yoğun bir bilgi yükünü anlaşılır biçimde sunuyor. Kitapta belleği (ya da zihni) tarif etmede kullanılmış pek çok tarihi çizim, bellek araştırmaları ve araştırmacılarına ilişkin pek çok belge ve fotoğraf bulunuyor. Kitabın sonunda da kitaptaki birtakım notlara ilişkin kaynakça, illüstrasyon listesi ve dizin yer alıyor.

2007'den beri kitapçı raflarında yer alan *Bellek Metaforları* hem bilim tarihi meraklılarının, hem genel kültür okurlarının, hem de dille ve edebiyatla ilgilenenlerin ilgisini çekebilir.

Antarktika

Lucy Bowman
Çev. İlay Çelik
TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları,
Ağustos 2010

Buzlarla kaplı gizem dolu Antarktika kıtası hemen hemen herkes için ilgi çekicidir. Bu uç iklim şartlarında yaşayan canlılar, mevsimden mevsime uzunlukları çok değişen gece ve gündüz süreleri, buzlarla kaplı kıtanın sıra dışı yüzey şekilleri ve daha pek çok özelliği ayrı ayrı merak konusudur. Çevirisi TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'ndan geçtiğimiz yılın Ağustos ayında yayımlanan *Antarktika* adlı ilk okuma kitabı, küçük okurlarımızı bu ilginç kıtanın gizemli dünyasında renkli bir yolculuğa çıkarıyor. Buzulların yapısı, Antarktika'da yapılan çalışmalar, Antarktika'da çalışan insanların yaşamları, Antarktika'da yaşayan canlılar ve macerapeperestlerin Antarktika seyahatleri gibi konuların anlatıldığı kitap kaliteli fotoğraflar ve sevimli çizimlerle zenginleştirilmiş. Kitabın sonunda okurların anlamakta zorluk çekebileceği kelimelerin yer aldığı küçük bir sözlük ve dizin yer alıyor. Bol resimli bu kitabı küçük okurlarımız kendileri okuyabilecekleri gibi henüz okuma bilmeyen okurlarımız da ebeveynleriyle birlikte inceleyebilir. Kitabın tüm okurlarımıza yeni yerler keşfetme ve öğrenme merakı kazandırmasını ve okuma sevgisi aşılamasını diliyoruz.



"Acaba Antarktika'da yaşamak nasıldır?
Penguenler buzun üzerinde
nasıl hızla hareket eder?
Güney Kutbu'nu kim keşfetti?
Foklar neden o kadar şişman?

Bu soruların cevaplarını ve buz üzerinde yaşamın nasıl olduğu ile ilgili ilginç bilgileri bu kitapta bulacaksınız."

Lucy Bowman

Lucy Bowman çocuk kitapları yazarı. Yayımlanan eserlerinden bazıları: *İlk Okuma-Minik Hayvanlar* TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2010, *Çıkartmalı Kıyafetleriyle Kızlar Tatilde,* İş Bankası Kültür Yayınları, 2010, *Çıkartmalı Kış Eğlenceleri Kitabım*, İş Bankası Kültür Yayınları, 2010, *Rainforest*: Level 2: Internet Referenced (Beginners Nature), *Seashore* (Usborne Beginners), *Christmas Sticker Book* (Activity Books) ve *Bugs*: Level 1: Internet Referenced (Beginners Nature)

Fark Toplamları

Birbirlerinden farklı 20 pozitif tamsayının her birinin diğerleriyle olan farklarının (büyük sayıdan küçük sayı çıkarılarak) toplamları 5000'dir.

Bu sayılardan 5'i silindiğinde kalan 15 sayının fark toplamları en fazla kaç olabilir?

Örneğin
A<B<C sayıları için fark toplamları (B-A)+(C-A)+(C-B) toplamına eşittir.

T	E	K	N	O
E	K	N	O	L
K	N	O	L	O
N	O	L	O	J
O	L	O	J	İ

Teknoloji

Sol üst köşeden başlayarak ve sadece sağa ya da aşağıya doğru hareket ederek "TEKNOLOJİ" sözcüğünü kaç farklı biçimde elde edebiilirsiniz?

Kod Üretimi

"TEKNOLOJİ" sözcüğünün harflerinin yerlerini değiştirerek 9 karakter uzunluğunda kodlar oluşturacaksınız.

Üretilecek koddaki hiçbir harfin "TEKNOLOJİ" sözcüğünde aynı yerde olmaması koşul olarak kabul edilirse, kaç farklı kod üretilebilir?

Örnek:
Aynı soru "AMAÇ" sözcüğünden 4 karakterlik kodlar üretmek için sorulsaydı cevap 2 olurdu:
MAÇA, ÇAMA.

İkili Sistem

0'dan 9999'a kadar olan sayılar ikili sayı sisteminde yazıldığında toplam kaç rakam kullanılır?

Soru 0'dan 9'a kadar olan sayılar için sorulsaydı cevap 26 olacaktı.
0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001→ toplam 26 rakam.

Noktalar

Hiçbir üçü aynı doğru üzerinde olmayan X adet nokta var. Üç renk kullanarak her noktayı diğer tüm noktalarla birleştiren doğrular çizeceksiniz.

Koşullarımız:
1. Noktaların oluşturduğu hiçbir üçgen tek renkten oluşamaz.
2. Hiçbir noktada renklerin üçü birden bulunamaz.

X sayısı en fazla kaç olabilir?

Havalimanları

Bir ülkedeki 20 havalimanının tümünden diğerlerine ya doğrudan ya da aktarmalı olarak ulaşılabilmektedir. Rastgele seçilecek her üç havalimanı arasında en çok iki doğrudan uçuş bağlantısı vardır.

Bu havalimanları arasındaki doğrudan uçuş bağlantılarının sayısı en fazla kaç olabilir?

Not: A ile B arasındaki doğrudan bağlantı tek bir uçuş bağlantısı olarak olarak kabul edilecektir. Yani A'dan B'ye ve B'den A'ya olarak iki kez sayılmayacaktır.

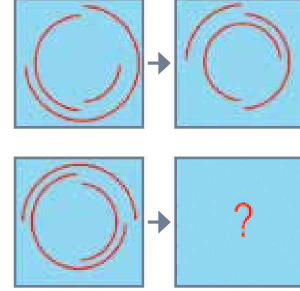
Rakam Çiftleri

Kendini oluşturan her rakamın tam olarak iki kez kullanıldığı ve bu rakam çiftleri arasında bulunan rakam adedinin tüm rakamlar için farklı olduğu en büyük sayı nedir?

Örnek: 987.897
(İki 9 arasında 3 rakam, iki 8 arasında 1 rakam, iki 7 arasında 2 rakam bulunuyor)

Soru İşareti

Soru işaretinin yerine gelecek şekli bulunuz.

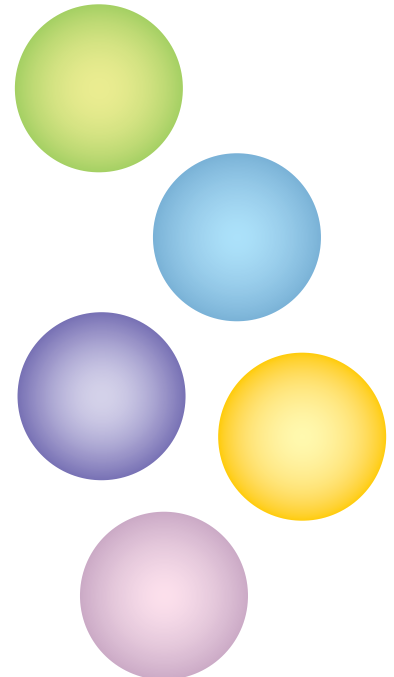


Renkli Toplar

Beş farklı rengin her birinden en az bir topun bulunduğu 111 adet topunuz var.

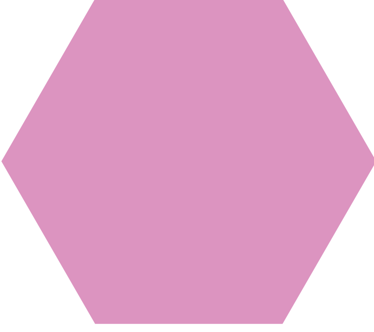
Bu topları 11 kutuya, her birinde en az bir top bulunması koşuluyla rastgele biçimde yerleştireceksiniz. Bu koşullara göre yapılacak bir yerleştirme sonucunda kutulardan herhangi birinde en az X adet aynı renkte top bulunacağı kesin olarak söylenebilir.

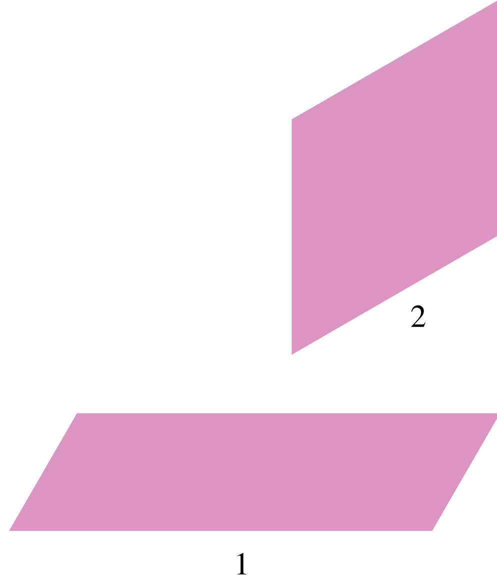
X'in alabileceği değer en fazla kaç olabilir?



Altıgen

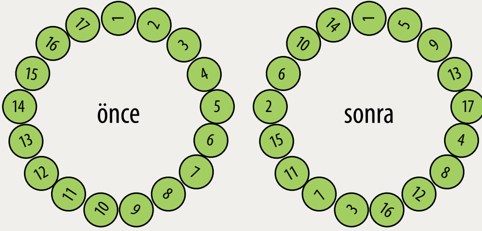
Aşağıdaki altıgeni
a) iki parçaya ayırıp tekrar birleştirerek 1. şekli,
b) üç parçaya ayırıp tekrar birleştirerek 2. şekli elde ediniz.





Geçen Sayının Çözümleri

Yuvarlak Masa
Masada oturanların sayısı en az 17'dir.
Örnek çözüm:



Tam Kare Toplamları
104
(1+4+9+16+25+49=104)

Olanaksız Tam Kare Toplamı
128
Bu özelliğe sahip sayıların tümü:
2, 3, 6, 7, 8, 11, 12, 15, 18, 19, 22, 23, 24, 27, 28, 31, 32, 33, 43, 44, 47, 48, 60, 67, 72, 76, 92, 96, 108, 112, 128

Dokuz Top
En az 8 tartı yapmak gerekir.

Sayı Üretimi
Üretilebilecek en büyük sayı
9.842.573.601'dir.

Çarpma İşlemi
Elde edilecek çarpım sonucu
en fazla 211.680 olabilir.
Örnek çözüm:

4	2	~~5~~
8	0	~~9~~
6	3	~~7~~

42x80x63 = 211.680

Komşu Rakamlar
Bu özelliğe sahip en büyük sayı 3.689.740'tır.

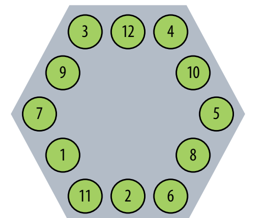
On Altı Sayı
552 farklı biçimde yapılabilir.

Soru İşareti

1 3 5

1, 3 ve 5 numaralı topların değişik kombinasyonlarıyla 1'den 9'a kadar olan sayılar elde ediliyor.
(Yanyana olan toplar toplanıyor.
Alttaki top ise üsttekilerden çıkarılıyor.)

Sihirli Altıgen
Yerleşim yandaki şekilde görüldüğü gibi olacaktır.



TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisine Gönderilen Yazı ve Görsellerin Sahip Olması Gereken Özellikler

1. TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisi popüler bilim yazıları yayımlayan bir dergidir. Bu nedenle dergimizde yayımlanan yazılar genel okuyucu tarafından anlaşılabilecek düzeyde, net, yalın ve teknik olmayan bir Türkçe ile yazılmış olmalıdır. Yazılar, başlık, sunuş, ana metin, alt başlıklar, çerçeve metinleri ve görsel malzemelerden oluşmaktadır.

Başlık: Konuyu en iyi ifade edebilecek nitelikte, kısa ve ilgi çekici olmalıdır.

Sunuş: Yazının sunuşu başlığın hemen altında yer alır ve konunun önemini, yazının ilginç yanlarını okuyucuda merak uyandıracak biçimde anlatan birkaç kısa cümleden oluşur. Bu kısım sayfa düzeninde farklı bir yazı karakteriyle, ana metinden ayrı biçimde başlığın altında yer alacaktır.

Ana metin: Ele alınan konunun, savunulan düşüncenin ve ilgili olayların örneklerle açıklandığı bölümdür. Yazılar yapılan bir araştırmayı tanıtmaya yönelik olabilir. Ancak bu gibi durumlarda dahi dergimizin bir popüler bilim yayın organı olduğu göz önüne alınarak, yazının önemli bir kısmının konuyu çok genel hatları, temel bilgileri ve kısa bir gelişim tarihçesiyle okura tanıtması gerekmektedir. Burada teknik terimlerin ve temel kavramların net bir şekilde açıklanması beklenmektedir. Yazının geri kalan kısmında araştırmaya özel hususlardan ve araştırmanın genel katkısından bahsedilmeli, önemi ve yaygın etkisi vurgulanmalıdır. Varsa, konu hakkındaki başlıca görüş farklılıklarına işaret edilmeli, ancak ayrıntılı tartışma ve yargılardan kaçınılmalıdır. Çok ender durumlar dışında yazıda formül bulunmamalıdır.

Alt başlıklar: Ana metinde işlenecek konuyla ilgili farklı görüşlerin ve durumların anlatıldığı paragraflar alt başlıklarla ayrılabilir.

Çerçeve metinler: Ana metinde ele alınan konuyu destekleyici, konuya yeni açılımlar getiren, kimi zaman uzmanlar dışındaki okuyucuların anlayamayacağı nitelikteki teknik kavramları açıklayan, kimi zaman uzman görüşlerinin yer aldığı kısa metinlerdir. Çerçeve metinler yazarın kendisi tarafından hazırlanabileceği gibi, konunun uzmanına da yazdırılabilir.

Kaynaklar: Yazının başvuru kaynakları mutlaka liste halinde yazının sonunda verilmelidir. Kaynaklar aşağıdaki örnek biçimlere uygun şekilde yazılmalıdır:

Alp, S., *Hitit Güneşi*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2002.

Şeker, A., Tokuç, G., Vitrinel, A., Öktem, S. ve Cömert, S., "Menenjitli Vakalarda Beyin Omurilik Sıvısındaki Enzimatik Değişimler", *Çocuk Dergisi*, Cilt 1, Sayı 3, s. 56-62, 1 Mart 2008.

Soylu, U. ve Göçer, M., "Göller Bölgesi Sulak Alanlar Durum Değerlendirmesi," Göller Bölgesi Çalıştayı, 8–10 Aralık 1995.

http://www.news.wisc.edu/16250

Anahtar kavramlar: Konuyla ilgili en çok beş adet kısa açıklamalı anahtar kavram verilmelidir.

Görsel malzemeler: Yazıda ele alınan düşünceyi destekleyici ve açıklayıcı fotoğraf, çizim, grafik gibi sunuşu zenginleştirici öğelerdir. Görsel malzemeler yayın tekniğine uygun kalitede, yeterli büyüklük ve çözünürlükte (baskı boyutunda en az 300 dpi) olmalıdır. Açıklama gerektiren görsellerin alt ve iç yazıları ve görselin kaynağı yazı metninin altında mutlaka verilmelidir. Yazarın temin ettiği görsel malzemelerin telif hakkı sorumluluğu yazara aittir. Yazar gerekli izinleri almakla yükümlüdür.

2. Yazı .txt ya da .doc formatında, elektronik ortamda bteknik@tubitak.gov.tr adresine iletilmelidir. Seçilen görsel malzemelerin nerede kullanılması istendiği metinde işaretlenmiş olmalıdır. Görsel malzemeler metnin içinde değil, ayrıca gönderilmelidir.

3. Bilim ve Teknik dergisine ilk defa yazı gönderecek kişilerin yazılarını eğitim durumlarını ve yazdıkları konudaki yetkinliklerini gösteren 40-60 kelimelik bir özgeçmişi fotoğraflarıyla birlikte göndermeleri gerekmektedir.

4. Dergi yönetiminden onayı alınmış özel durumlar dışında, bir yazı 1800 kelimeyi geçmemelidir.

5. Yukarıdaki koşulları yerine getirdiği takdirde önerilen yazılar, Yayın Kurulu, Konu Editörleri ve Bilimsel Danışmanlar tarafından değerlendirilir. Yayımlanmasına karar verilen yazılar redaksiyon sürecine alınır ve yazarın onayıyla yazı yayımlanma aşamasına getirilir.

6. Yazının; bilimsel, etik ve hukuki sorumluluğu yazarlarına aittir.

7. Yukarıdaki koşullar kabul edilerek dergimize gönderilen ve yayımlanan yazıların her türlü yayın hakkı, TÜBİTAK Bilim ve Teknik dergisine aittir.

Not: Dergimiz için yazı hazırlamak isteyenler için daha geniş bilgi içeren "Popüler Bilim Yazarları İçin El Kitabı" http://biltek.tubitak.gov.tr/bdergi/popülerbilimyazarligi.pdf adresindedir.